



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Alcoy

Plan de viabilidad de creación de una empresa de diseño
3D, realidad virtual y prototipado en entornos de metaverso

Trabajo Fin de Grado

Grado en Administración y Dirección de Empresas

AUTOR/A: Fortea de Laburu, Micaela

Tutor/a: Pla Santamaría, David

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

Resumen

En este trabajo se analizará la viabilidad de crear una empresa dedicada a la realidad virtual y el modelado 3D personalizado, una tecnología actual a la que grandes empresas se dedican. El análisis se centrará en los detalles relevantes para la empresa, incluyendo su entorno, producto y competidores, prestando especial atención al aspecto económico financiero para evaluar su estabilidad.

El principal objetivo será verificar si la actividad empresarial continúa en auge y se puede ofrecer a niveles más accesibles al cliente final, sin limitarla únicamente a grandes empresas. Con este fin, se llevará a cabo una comparación con empresas ya consolidadas que se dediquen al diseño 3D y, por otra parte, con aquellas enfocadas a la realidad virtual.

Para llevar a cabo el plan, se iniciará con un estudio de mercado que analice el entorno, la competencia existente y su posible capacidad de penetrar en el mercado. Junto a ello, se elaborará un plan de marketing para ver qué cabida tiene en el mercado y cómo obtener clientes. Posteriormente, se realizará un análisis financiero para calcular la inversión inicial necesaria y los beneficios posibles.

Tras evaluar las capacidades de la idea de negocio, se procederá a la creación de un prototipo de diseño 3D que se incluirá en una plataforma del metaverso. Esta acción simulará de este modo un posible producto de la empresa.

Para la creación y desarrollo del prototipo se utilizará Unity como herramienta de diseño con su plug-in ProBuilder, ya que es accesible y compatible con diferentes plataformas gracias a la gran utilidad del framework.

Con el fin de ofrecer una experiencia de realidad virtual, se seleccionará el metaverso como plataforma. Cabe destacar que el metaverso va más allá de la realidad virtual, puesto que emplea tecnologías como el blockchain, tan destacadas por su seguridad. Para su creación, se podrán usar diferentes plataformas accesibles para cualquier desarrollador que desee desarrollar su propio espacio en el metaverso. Entre esas plataformas, se centrará la atención en Mona y Spatial, que están enfocadas en creadores que deseen promocionar sus marcas en ellas. Se estudiarán las características de estas para determinar sus posibilidades y ventajas de cada una.

A través de estas plataformas que emplean Unity como herramienta para el diseño, se podrá tener una experiencia con la realidad virtual al crear un espacio real dentro de una de las webs.

Por último, se valorará el prototipo como producto de la empresa estudiada en el plan de viabilidad. Esto ayudará a analizar la tecnología empleada, así como la cantidad de trabajo para valorar la viabilidad de la empresa a partir de la experiencia de realizar un producto.

Palabras Clave

Realidad virtual, modelado 3D, análisis financiero, metaverso.

Abstract

This paper will analyse the feasibility of creating a company dedicated to virtual reality and customized 3D modelling, one of the current technologies in which large companies are engaged. The analysis will focus on the details relevant to the company, including its environment, product, and competitors, paying special attention to the economic-financial aspect to evaluate its stability.

The main objective will be to verify whether the business activity continues to boom and can be offered at more accessible levels to the end customer, without limiting it only to large companies. To this end, a comparison will be made with established companies dedicated to 3D design and, on the other hand, with those focused on virtual reality.

To carry out the plan, we will start with a market study that analyses the environment, the existing competition, and its possible capacity to penetrate the market. In addition, a marketing plan will be drawn to see how the company fits into the market and how to obtain customers. Subsequently, a financial analysis will be carried out to calculate the initial investment required and the possible benefits.

After evaluating the capabilities of the business idea, a 3D design prototype will be created and included in a metaverse platform. This action will thus simulate a product of the company.

Unity will be used as a design tool with its ProBuilder plugin for the creation and development of the prototype since it is accessible and compatible with different platforms thanks to the great utility of the framework.

In order to offer a virtual reality experience, the metaverse will be selected as the platform. It should be noted that the metaverse goes beyond virtual reality, as it employs technologies such as blockchain, so prominent for its security. For its creation, different platforms accessible to any developer wishing to develop their own space in the metaverse may be used. Among these platforms, the focus will be on Mona and Spatial, which are focused on creators who wish to promote their brands on them. The characteristics of these platforms will be studied to determine the possibilities and advantages of each one.

Through these platforms that use Unity as a tool for design, it will be possible to have an experience with virtual reality by creating a real space within one of the websites.

Finally, the prototype will be evaluated as a product of the company studied in the feasibility plan. This will help to analyse the technology used as well as the amount of work to assess the viability of the company from the experience of making a product.

Key words

Virtual Reality, 3D modelling, financial analysis, metaverse.

Resum

En aquest treball s'analitzarà la viabilitat de crear una empresa dedicada a la realitat virtual i el modelatge 3D personalitzat, una tecnologia actual a la qual grans empreses es dediquen. L'anàlisi se centrarà en els detalls rellevants per a l'empresa, incloent-hi el seu entorn, producte i competidors, prestant especial atenció a l'aspecte econòmic financer per a avaluar la seua estabilitat.

El principal objectiu serà verificar si l'activitat empresarial continua en auge i es pot oferir a nivells més accessibles al client final, sense limitar-la únicament a grans empreses. Amb aquest fi, es durà a terme una comparació amb empreses ja consolidades que es dediquen al disseny 3D i, d'altra banda, amb aquelles enfocades a la realitat virtual.

Per a dur a terme el pla, s'iniciarà amb un estudi de mercat que analitze l'entorn, la competència existent i la seua possible capacitat de penetrar en el mercat. Al costat d'això, s'elaborarà un pla de màrqueting per a veure quina cabuda té en el mercat i com obtindre clients. Posteriorment, es realitzarà una anàlisi financera per a calcular la inversió inicial necessària i els beneficis possibles.

Després d'avaluar les capacitats de la idea de negoci, es procedirà a la creació d'un prototip de disseny 3D que s'inclourà en una plataforma del *metaverso. Aquesta acció simularà d'aquesta manera un possible producte de l'empresa.

Per a la creació i desenvolupament del prototip s'utilitzarà *Unity com a eina de disseny amb el seu connector *probuilder, ja que és accessible i compatible amb diferents plataformes gràcies a la gran utilitat del *framework.

Amb la finalitat d'oferir una experiència de realitat virtual, se seleccionarà el *metaverso com a plataforma. Cal destacar que el *metaverso va més enllà de la realitat virtual, ja que empra tecnologies com el *blockchain, tan destacades per la seua seguretat. Per a la seua creació, es podran usar diferents plataformes accessibles per a qualsevol desenvolupador que desitge desenvolupar el seu propi espai en el *metaverso. Entre aqueixes plataformes, se centrarà l'atenció en Mona i *Spatial, que estan enfocades en creadors que desitgen promocionar les seues marques en elles. S'estudiaran les característiques d'aquestes per a determinar les seues possibilitats i avantatges de cadascuna.

A través d'aquestes plataformes que empen *Unity com a eina per al disseny, es podrà tindre una experiència amb la realitat virtual en crear un espai real dins d'una de les webs.

Finalment, es valorarà el prototip com a producte de l'empresa estudiada en el pla de viabilitat. Això ajudarà a analitzar la tecnologia emprada, així com la quantitat de treball per a valorar la viabilitat de l'empresa a partir de l'experiència de realitzar un producte.

Paraules clau

Realitat virtual, modelatge 3D, anàlisi financera, metaverse.

Índice

Resumen.....	1
Palabras Clave.....	1
Abstract.....	2
Key words.....	2
Resum.....	3
Paraules clau.....	3
Índice de ilustraciones.....	6
Índice de tablas.....	7
1. Marco teórico.....	8
1.1. Objetivo.....	8
1.2. Metodología y etapas.....	8
2. Introducción.....	10
3. Antecedentes y situación actual del sector.....	12
3.1. Contexto y motivación.....	12
3.2. Idea de negocio.....	13
3.3. Situación actual del sector del diseño 3D y realidad virtual.....	14
4. Business Model Canvas.....	24
5. Análisis del mercado.....	26
5.1. Análisis del entorno.....	26
5.1.1. Análisis del macroentorno.....	26
5.1.2. Análisis del microentorno.....	32
5.2. Análisis interno.....	35
5.3. Análisis DAFO.....	36
6. Plan de recursos humanos.....	38
6.1. Misión y visión de la empresa.....	38
6.2. Forma jurídica de la empresa.....	38
6.3. Organización interna de la empresa.....	40
7. Plan de marketing.....	43
7.1. Segmentación y posicionamiento.....	43
7.2. Marketing-mix.....	44
7.2.1. Estrategias de producto.....	44
7.2.2. Estrategias de precio.....	46
7.2.3. Estrategias de comunicación.....	47
7.2.4. Estrategias de distribución.....	47



8. Plan económico-financiero	49
8.1. Plan de inversión-financiación.....	49
8.2. Previsión de ventas y consumos	51
8.3. Previsión de gastos de explotación	52
8.4. Amortizaciones	54
8.5. Previsión de la cuenta de pérdidas y ganancias.....	55
8.6. Previsión del balance de situación	56
8.7. Análisis de los resultados obtenidos	57
8.7.1. Análisis del VAN y TIR.....	58
8.7.2. Análisis del fondo de maniobra.....	59
8.8. Conclusiones análisis económico-financiero	60
9. Conclusiones sobre la viabilidad de la empresa	61
10. Estado del arte	63
10.1. Tecnologías inmersivas.....	63
10.2. El metaverso	66
10.3. El Blockchain y la monetización del mercado.....	69
10.4. Hardware	73
10.5. Software.....	79
10.6. Plataformas para el desarrollo del metaverso	81
11. Experiencia concreta en el metaverso	83
11.1. Identificación del problema.....	83
11.2. Herramientas empleadas	83
11.3. Diagrama de casos de uso.....	86
11.4. Implementación.....	88
11.4.1. Desarrollo	88
11.4.2. Publicación en la plataforma.....	104
11.4.3. Dificultades encontradas	110
12. Retos conseguidos y trabajo futuro.....	115
13. Conclusiones.....	117
14. Bibliografía	118
Referencias de libros	118
Referencias de webs	118

Índice de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1. PROPORCIÓN DE PERSONAS (16 A 74 AÑOS) QUE UTILIZAN INTERNET EN LOS ÚLTIMOS TRES MESES. TOTAL NACIONAL.....	15
ILUSTRACIÓN 2. POSIBILIDAD DE TELETRABAJAR Y TELETRABAJO EFECTIVO, DE FORMA TOTAL O PARCIAL, POR CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS. TOTAL DE PERSONAS OCUPADAS.....	16
ILUSTRACIÓN 3. INCIDENCIA DEL TELETRABAJO POR CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS. PERSONAS OCUPADAS OCUPACIÓN PRINCIPAL TRABAJADOR TIC.....	17
ILUSTRACIÓN 4. TAMAÑO DEL MERCADO DE LA REALIDAD VIRTUAL (RV), REALIDAD AUMENTADA (RA) Y REALIDAD MIXTA (RM) A NIVEL MUNDIAL DE 2021 A 2024 EN MILLONES DE DÓLARES.....	18
ILUSTRACIÓN 5. . USUARIOS DE SOFTWARE DE REALIDAD AUMENTADA (RA) Y VIRTUAL (RV) ENTRE 2020 Y 2025 A NIVEL MUNDIAL, POR SEGMENTO O INDUSTRIA.....	19
ILUSTRACIÓN 6. INVERSIÓN EN MILLONES DE DÓLARES EN TECNOLOGÍA DE REALIDAD VIRTUAL (RV) Y AUMENTADA (RA) A NIVEL MUNDIAL EN 2024, POR TIPO DE USO. FUENTE.....	20
ILUSTRACIÓN 7. EVOLUCIÓN ANUAL DE LOS INGRESOS DE LA INDUSTRIA DEL VIDEOJUEGO EN ESPAÑA DE 2009 A 2026.....	21
ILUSTRACIÓN 8. PORCENTAJE DE INDIVIDUOS QUE DESEABA COMPRAR GAFAS O CASCOS DE REALIDAD VIRTUAL EN PAÍSES SELECCIONADOS DE EUROPA OCCIDENTAL A FECHA DE 2016.....	22
ILUSTRACIÓN 9. EVOLUCIÓN ANUAL DEL NÚMERO DE EMPLEADOS DE LA INDUSTRIA DEL VIDEOJUEGO EN ESPAÑA ENTRE 2013 Y 2024.....	23
ILUSTRACIÓN 10. EVOLUCIÓN DEL TIPO DE INTERÉS OFICIAL DEL BANCO CENTRAL EUROPEO DESDE 1999 A 2023.....	27
ILUSTRACIÓN 11. EVOLUCIÓN DEL ÍNDICE DE ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN EN ESPAÑA DESDE 1999 A 2022.....	29
ILUSTRACIÓN 12. NÚMERO DE VICTIMIZACIONES POR CIBERDELITOS EN ESPAÑA DE 2011 A 2021.....	30
ILUSTRACIÓN 13. . MAPA DE COBERTURA DE FIBRA ÓPTICA DE ESPAÑA EN EL AÑO 2021.....	31
ILUSTRACIÓN 14. NÚMERO DE EMPLEADOS DE LA INDUSTRIA MUNDIAL DEL VIDEOJUEGO EN LOS PRINCIPALES PAÍSES DEL SECTOR EN 2020.....	33
ILUSTRACIÓN 15. NÚMERO TOTAL DE EMPRESAS DE ESPAÑA ENTRE 2019 Y 2022, POR CONDICIÓN JURÍDICA.....	39
ILUSTRACIÓN 16. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	41
ILUSTRACIÓN 17. COMPOSICIÓN DEL MARKETING MIX.....	44
ILUSTRACIÓN 18. ESQUEMA DE TIPOS DE REALIDADES.....	63
ILUSTRACIÓN 19. LAS SIETE CAPAS DEL METAVERSO.....	67
ILUSTRACIÓN 20. VALOR DEL METAVERSO A NIVEL MUNDIAL EN 2021, 2025 Y 2030 (EN MILLONES DE DÓLARES).....	69
ILUSTRACIÓN 21. CÓMO FUNCIONA EL BLOCKCHAIN.....	70
ILUSTRACIÓN 22. CÓMO OPERA EL BLOCKCHAIN.....	71
ILUSTRACIÓN 23. META QUEST 2.....	74
ILUSTRACIÓN 24. META QUEST PRO.....	75
ILUSTRACIÓN 25. XREAL AIR.....	76
ILUSTRACIÓN 26. XREAL LIGHT.....	77
ILUSTRACIÓN 27. APPLE VISION PRO.....	78
ILUSTRACIÓN 28. MICROSOFT HOLOLENS 2.....	79
ILUSTRACIÓN 29. DIAGRAMA DE CASOS DE USO PARA CREACIÓN, USO Y PUBLICACIÓN EN SPATIAL.....	87
ILUSTRACIÓN 30. CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO ELABORADO.....	89
ILUSTRACIÓN 31. ORGANIZACIÓN DE OBJETOS EN EL DISEÑO.....	90
ILUSTRACIÓN 32. DISEÑO INICIAL DE LA CIUDAD. ESQUEMA DE CALLES.....	91
ILUSTRACIÓN 33. DISEÑO DE LOS BARRIOS CON EDIFICIOS.....	92
ILUSTRACIÓN 34. ESQUEMA DE OBJETOS DE LA FAROLA.....	92
ILUSTRACIÓN 35. DEMOSTRACIÓN DE LA ILUMINACIÓN DE LAS FAROLAS EN UNA PRUEBA.....	93
ILUSTRACIÓN 36. MODOS DE SELECCIÓN DE OBJETO DE UNITY Y PROBUILDER.....	93
ILUSTRACIÓN 37. OPCIONES DE CONFIGURACIÓN DE UN MATERIAL.....	94

ILUSTRACIÓN 38. MUESTRA DE DISEÑO DEL PARQUE	95
ILUSTRACIÓN 39. MUESTRA DEL DISEÑO DE LA PISCINA Y SU CASETA.....	95
ILUSTRACIÓN 40. ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN DE LOS OBJETOS QUE COMPONEN LA PISCINA Y LA CASETA	96
ILUSTRACIÓN 41. MUESTRA DE LOS OBJETOS COLECTABLES EN EL DISEÑO.....	97
ILUSTRACIÓN 42. CARACTERÍSTICAS DEL OBJETO TIPO INTERACTABLE	98
ILUSTRACIÓN 43. VARIABLES CREADAS DENTRO DEL GRAFO DEL VISUAL SCRIPT	99
ILUSTRACIÓN 44. CARACTERÍSTICAS FICHERO VISUALSCRIPTING SCENEVARIABLES	100
ILUSTRACIÓN 45. LOCALIZACIÓN FICHEROS GRAFO DE VISUAL SCRIPT EN ASSETS.....	101
ILUSTRACIÓN 46. ESTRUCTURA DE LOS NODOS DEL GRAFO VISUAL SCRIPT DE UNA PUERTA.....	101
ILUSTRACIÓN 47. APARIENCIA DEL OBJETO INTERACTABLE EN UNITY.....	102
ILUSTRACIÓN 48. MUESTRA DE LAS PUERTAS CERRADAS EN UNA PRUEBA AL ESTAR EL AVATAR ALEJADO.....	102
ILUSTRACIÓN 49. MUESTRA DE FUNCIONAMIENTO DE ABRIR PUERTAS AL ACERCARSE EL AVATAR EN UNAN PRUEBA.....	103
ILUSTRACIÓN 50. VISTA AÉREA DEL DISEÑO REALIZADO PARA EL METAVERSO	104
ILUSTRACIÓN 51. MINIATURA DEL ESPACIO.....	105
ILUSTRACIÓN 52. ESPACIOS DISPONIBLES EN EL PERFIL DEL CREADOR	105
ILUSTRACIÓN 53. ELEMENTOS OPCIONALES A AÑADIR UNA VEZ PUBLICADO EN EL ESPACIO	106
ILUSTRACIÓN 54. MUESTRA DE LA ADICIÓN DE OBJETOS EN UN ESPACIO EN LA WEB DE SPATIAL	107
ILUSTRACIÓN 55. OPCIONES DE COMPARTIR EL ESPACIO EN SPATIAL	108
ILUSTRACIÓN 56. EJEMPLO DE REUNIÓN DE USUARIOS EN EL ESPACIO.....	109
ILUSTRACIÓN 57. APARIENCIA DE LOS MATERIALES SIN RENDERIZAR	110
ILUSTRACIÓN 58. ESQUEMA DE ACCIONES A LLEVAR A CABO PARA RENDERIZAR MATERIAL EN ROSA. 110	
ILUSTRACIÓN 59. MUESTRA DE ERROR AL SOBREPASAR EL TAMAÑO PERMITIDO DEL PAQUETE	111
ILUSTRACIÓN 60. SCRIPT Y ANIMACIONES CREADAS PARA APORTAR FUNCIONALIDAD.....	112
ILUSTRACIÓN 61. ESQUEMA DEL ANIMATOR PARA CREACIÓN DE MOVIMIENTO	113
ILUSTRACIÓN 62. ADICIÓN DE COMPONENTE DE SCRIPT CON SU CORRESPONDIENTE CONFIGURACIÓN	113
ILUSTRACIÓN 63. ERROR OBTENIDO AL AÑADIR UN SCRIPT COMO COMPONENTE PARA EL MOVIMIENTO	114

Índice de tablas

TABLA 1. ANÁLISIS FUNCIONAL DE LA EMPRESA DE NUEVA CREACIÓN.	35
TABLA 2. ANÁLISIS DAFO.	36
TABLA 3. INVERSIONES NECESARIAS PARA LA PUESTA EN MARCHA.	49
TABLA 4. PREVISIÓN DE VENTAS DEL PRIMER AÑO POR PRODUCTOS.	51
TABLA 5. PREVISIÓN DE VENTAS DE LOS PRÓXIMOS 5 AÑOS.	52
TABLA 6. COSTE DE LAS VENTAS.	52
TABLA 7. PREVISIÓN DE SALARIOS SEGÚN TRABAJADOR.....	53
TABLA 8. TOTAL PREVISIÓN DE SALARIOS Y CARGAS SOCIALES PRÓXIMOS 5 AÑOS.....	53
TABLA 9. COSTES DE EXPLOTACIÓN ESTIMADOS.....	53
TABLA 10. AMORTIZACIÓN DE LAS INVERSIONES SEGÚN TABLAS DE AMORTIZACIÓN.	55
TABLA 11. PREVISIÓN CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS.....	55
TABLA 12. PREVISIÓN BALANCE DE SITUACIÓN.	56
TABLA 13. PREVISIÓN FLUJOS DE CAJA.	58
TABLA 14. RESULTADO VAN Y TIR.....	59
TABLA 15. PREVISIÓN FONDO DE MANIOBRA.....	59

1. Marco teórico

1.1. Objetivo

El objetivo principal de este trabajo es la elaboración de un plan de negocio para analizar la viabilidad de este de cara a la creación de una nueva empresa dedicada al desarrollo con nuevas tecnologías y comprobar que la realización de un prototipo es posible y accesible a cualquier cliente.

- Como objetivos secundarios de este proyecto, se encuentran los siguientes:
- Estudio y análisis del estado actual de la realidad extendida, tecnologías que la componen y sus características.
- Análisis de la evolución del metaverso y su aplicación en las empresas.
- Definir misión, visión y valores de la empresa y su forma jurídica.
- Realización de un diseño 3D de un elemento real para incluirlo en el metaverso.
- Realización de un diseño 3D de un elemento real para incluirlo en el metaverso.
- Creación de un prototipo del metaverso en una plataforma de código abierto.
- Analizar las diferentes plataformas para creación de metaverso actuales.
- Realización de conclusiones sobre la viabilidad y funcionamiento del prototipo al finalizar el proyecto.

1.2. Metodología y etapas

Para la realización de este trabajo se han consultado varias fuentes de información que han sido de gran ayuda para su realización. Dentro de estas fuentes se encuentran diferentes tipos, las procedentes de estudios, como el INE, y las procedentes de diferentes páginas web o contenidos de clase, obtenidos a partir de una serie de estudios. El primer tipo de información es la llamada fuentes primarias, la procedente de estudios, pero este trabajo ha sido principalmente realizado a partir de las fuentes secundarias, aquellas cuya información parte de la examinación y estudio de fuentes primarias.

Una vez expuesta la metodología por la cual ha sido recopilada la información, se va a proceder a mostrar las etapas por las cuales se ha procedido a la redacción de este trabajo, teniendo en cuenta los objetivos marcados. Las etapas han sido las siguientes:

1. Elaboración del marco teórico del trabajo.
2. Estudio de mercado del sector y de la evolución de los metaversos.
3. Descripción de la idea de negocio.
4. Realización de un Business Model Canvas.
5. Análisis del mercado.
6. Realización de un plan de recursos humanos y forma jurídica de la empresa.
7. Elaboración de un plan de marketing.



8. Ejecución de un plan económico-financiero para la empresa, analizando las inversiones necesarias, gastos, así como el cuadro de pérdidas y ganancias.
9. Realización de un estado del arte en torno al metaverso, sea un análisis de las tecnologías actuales, el blockchain, el hardware y software disponible y las plataformas existentes.
10. Elaboración de un prototipo del metaverso como producto de la empresa.
11. Estudio de los problemas encontrados en la elaboración del prototipo.
12. Ejecución del prototipo del metaverso viendo cuáles han sido sus mayores dificultades y los retos conseguidos.
13. Realización de conclusiones globales del proyecto.

2. Introducción

A lo largo de este trabajo se va a tratar el tema de las nuevas tecnologías desde dos perspectivas diferentes. La primera de estas es la realizada desde el punto de vista empresarial, de cara a realizar un análisis de la viabilidad de creación de una empresa dedicada a la realidad virtual. La otra perspectiva será directamente desde el mundo informático, en el cual se creará un prototipo de un espacio dentro de uno de los metaversos de código abierto disponibles.

La empresa a desarrollar estará dedicada a la creación de diseños 3D y realidad virtual, en concreto, explotará el nicho de los metaversos. Esta será una pequeña empresa y estará situada en un coworking, ya que no tendrá oficina fija en su inicio para nutrirse de otras empresas. Además, estará dedicada a que sus clientes accedan a sus productos de forma digital, por lo que impulsa el comercio electrónico. Las tecnologías inmersivas tienen una gran relación con el comercio electrónico debido a que tienen un gran éxito en él al ayudar con el compromiso del cliente, mejorar su experiencia e impulsar las ventas.

Para la realización de este, se empleará el concepto de metaverso, que es uno de los tipos de realidad virtual existentes hoy en día. Con ello se quiere alcanzar uno de los objetivos de desarrollo sostenible de 2030 marcados por la ONU de industria, innovación e infraestructura, en especial en el aspecto de innovación. Se pretende incluir las nuevas tecnologías al alcance de todos para así vivir en una sociedad que obtenga las novedades existentes y no queden al alcance de los más poderosos.

Según se va avanzando por los diferentes puntos de este trabajo se puede ir entendiendo el propósito de la empresa y su estructura y conocer un ejemplo del trabajo que llevará a cabo. La motivación para llevarlo a cabo es poder llevar la tecnología más allá de sus campos específicos con el empleo de las nuevas tecnologías como el metaverso.

En primer lugar, se tratará la idea de negocio junto a la motivación que se ha tenido para llevarla a cabo. Además, para explicar esta, se va a hacer un análisis del sector para averiguar su situación actual y cómo se espera que avance en un futuro. Tras ello, se realizará un Business Model Canvas del que partirán el resto de apartado y unirá todas las decisiones de las diferentes áreas del negocio.

Después, se realizará un análisis estratégico para conocer más a fondo el sector así como la situación de la empresa dentro del mercado. Con ello, tras analizar el entorno y realizar un análisis interno, se obtendrá un DAFO donde ver más clara la situación.

A continuación, se hará un plan de recursos humanos, en el cuál, además de conocer la organización de la empresa se estudiará cuál es la forma jurídica que mejor se adapta a ella. Junto a ello, se establecerá la misión y visión de la empresa, para ver que no solo se centra en el presente, sino que tiene una visión clara de futuro.

También se va a elaborar un plan de marketing para comprobar que esta empresa tiene cabida en el mercado. Se hablará de la segmentación y posicionamiento que tiene que llevar a cabo para tener éxito, así como la realización de un marketing-

mix. Este análisis indagará sobre las cuatro principales estrategias de marketing de una empresa, producto, precio, comunicación y distribución.

Por último, para terminar el análisis empresarial se llevará a cabo un análisis económico-financiero. Este plan estudiará la inversión y financiación necesaria para la empresa, así como la elaboración un balance y cuenta de pérdidas y ganancias previsional. La realización de estos últimos ayudará a conocer las necesidades económicas de la empresa, que además se apoyará del cálculo de VAN y TIR para obtener conclusiones.

Al finalizar el análisis empresarial, se comenzará con la elaboración de un prototipo de producto que puede realizar esta empresa. Para ello, antes de comenzar con la experiencia concreta, se indagará sobre las tecnologías que lo rodean y su estado actual, será el apartado de estado del arte.

A continuación de conocer un poco más del estado de las tecnologías a emplear, se elaborará una experiencia concreta. Esta experiencia será la elaboración de un diseño desde cero para su inclusión en el metaverso de Spatial. Su realización partirá de la identificación del problema que ocasiona la creación de este espacio y el ver qué herramientas se van a emplear para su realización.

Posteriormente, se detallará la implementación llevada a cabo dentro del motor de Unity junto a la publicación del espacio una vez realizadas las pruebas pertinentes para ello. Después de elaborar esta implementación, se detallarán las dificultades encontradas en su realización y cómo se han podido solventar. Por último, se indicarán los retos conseguidos a partir de la elaboración y publicación del diseño y cuál podrá ser el trabajo futuro a partir de este.

Para finalizar el trabajo global, se elaborarán unas conclusiones generales tanto para el plan de empresa realizado como para la implementación del prototipo. Con ello, se obtendrán unas conclusiones globales en las que poder decidir si es viable o no y el posible éxito que tendrán sus proyectos a partir del prototipo.

3. Antecedentes y situación actual del sector

Antes de poder evaluar la viabilidad de la empresa será preciso saber cuál es la idea de negocio y su motivación junto al estado del sector. Esto será primordial para saber si es un buen momento para entrar en él con la nueva idea de empresa o no.

3.1. Contexto y motivación

Actualmente, el uso de diferentes tecnologías está a la orden del día en la sociedad, ya no solo para el alcance de grandes empresas. En algunas tiendas online es posible visualizar el producto en una imagen 360º gracias a los diseños 3D que se emplea también en la realidad virtual.

En este trabajo se va a centrar en el desarrollo de un prototipo de metaverso, uno de los tipos de realidad virtual existentes y que ha dado mucho que hablar en los últimos años. El boom del metaverso y las tecnologías que se emplean para su realización comienza en la pandemia ante la prohibición de salir de casa mundial. Ya en 2021 se empiezan a sufrir cambios, siendo el más significativo y potente el procedido por la actual empresa Meta, anterior a este año conocida como Facebook. Este cambio producido por la gigante americana produjo que otras compañías se interesasen en el metaverso, como Microsoft o Nike.

Hace un año el metaverso estaba en boca de todos, ya que significaba que iba a ser el futuro de las comunicaciones, así como de las relaciones sociales. Este mundo en línea prometía estar unificado para todos y contar en él con un gran número de tiendas, además de tener cada usuario una vida como si se tratase de la vida real. En este mundo también hubo un boom inmobiliario como en el real, causando parte de su colapso, a su vez causado por la rápida madurez de la realidad virtual. Al tener alto riesgo, era probable que la interacción y el desarrollo en el metaverso pudiera verse afectada por la aparición de otras tecnologías más rompedoras, como ocurrió a principios de 2023 con la inteligencia artificial.

A día de hoy y desde principios de año, la Inteligencia artificial, la IA, le ha ganado mucho terreno al desarrollo del metaverso gracias a la aparición de ChatGPT. Además, la compra realizada por Microsoft de OpenAI no ha hecho más que ayudar al impulso de esta tecnología. A partir de la aparición de este chat, se generaron muchos similares con diferentes funciones, como Perplexity para obtener información de fuentes veraces, o Copy.ai para generar textos de forma rápida y sencilla. La propia empresa Meta, principal propulsor del metaverso, ha cambiado a un enfoque centrado en la IA a corto plazo. Sin embargo, estas dos tecnologías pueden llegar a ser dos realidades complementarias.

En 2023 el metaverso ha perdido protagonismo tras el éxito que supuso en 2022, como se puede comprobar en prensa o el interés de diferentes empresas. Este año Disney ha cerrado la comisión del metaverso que contaba en su empresa, sin embargo, hay muchas otras que siguen interesadas en ello. Meta es el gran ejemplo de ello, que pese a sus despidos masivos sigue insistiendo en él, pero en menor calibre que en el pasado y más a largo plazo. Un buen ejemplo es la convención Meta World Congress efectuado en Madrid a final de marzo dedicado a realidad virtual, metaverso y web 3.0.

Junto a ello, cabe destacar que otras grandes empresas se siguen interesando por esta tecnología. El mayor ejemplo es Apple y el desarrollo de sus propias gafas de realidad mixta. Que una empresa como la fundada por Steve Jobs se interese por el desarrollo de hardware es un significativo de que estas tecnologías tienen futuro y hay que continuar con su desarrollo.

No se puede obviar que dentro del uso de tecnologías de realidad aumentada y realidad virtual o existe interés en unirlos. Por ello, se ha creado el concepto de la realidad mixta con el llamado “passthrough”, en castellano, a través de o paso a través de. Esta tecnología consiste en la combinación ideal de los mundos real y virtual para abrir nuevas oportunidades en las experiencias de realidad mixta, es decir, aquellas que unen la realidad virtual, aumentada y la propia realidad.

El passthrough proporcionará productividad, presencia social compartida y una combinación de sensaciones en el juego al mezclar la emoción del mundo virtual y la comodidad y familiaridad del mundo real. Esta tecnología incluirá posibilidad de unir varias capas de VR, así como de customizar estas. Promete ser una combinación customizable del mundo virtual con el real con las ventajas de ambos, no obstante, todavía cuenta con un largo camino por recorrer.

Se podrá acceder a ella mediante dispositivos específicos, que a diferencia de las gafas de VR o AR conocidas, están grabando el entorno físico con cámaras exteriores y lo muestran en pantallas opacas, pudiendo modificar los elementos de realidad aumentada como se desee. La reconstrucción mediante IA de estos dispositivos produce resultados de alta calidad, pudiendo unir un metaverso y el mundo real, al proyectar el primero en realidad aumentada. Un ejemplo de estos puede ser las Meta Quest Pro, Varjo XR-3, Lynx R-1 y el nuevo lanzamiento de Apple.

La llegada de Apple mediante el desarrollo de sus propias gafas para disfrutar de este tipo de tecnologías ha revolucionado el mercado. Esto puede ser un significativo de que en un futuro cercano diferentes marcas se interesen por esta tecnología y el mercado se vuelva más atractivo.

El futuro del metaverso y las tecnologías que emplea puede estar marcado por el uso que efectúen de la IA generativa. Esta tecnología puede resolver el principal cuello de botella del metaverso, la creación de contenidos, para poder así seguir desarrollando esta tecnología y que triunfe dentro del sector.

3.2. Idea de negocio

La idea propuesta es la creación de una empresa dedicada al diseño 3D de elementos físicos, así como la implantación de estos en entornos de realidad virtual, sean metaversos o mediante el empleo de gafas de VR. Los productos de esta empresa estarán enfocados a otras empresas que deseen un modelo virtual propio o particulares interesados en el disfrute propio de la tecnología.

Esta empresa, al dedicarse a tecnologías recientes y cuyo desarrollo avanza a una velocidad moderada, empleará el teletrabajo como modalidad principal para poder captar talento independientemente de la localización. A su vez, además de priorizar esta modalidad, en caso de necesitar un espacio de trabajo, se ubicará dentro de coworkings con el objetivo de nutrirse de otras empresas de poca trayectoria, así como de las

personas que lo frecuenten. El hecho de trabajar en estas localizaciones favorecerá la creatividad, ayuda a la relación con otros trabajadores, así como la posibilidad de contagio del éxito de otros, entre otras características de este tipo de oficinas.

La motivación para llevar a cabo este trabajo reside en la poca variedad de empresas que actualmente en España son conocidas por llevar a cabo proyectos relacionados con nuevas tecnologías como puede ser la realidad virtual. El impacto que puede suponer contar con empresas dedicadas a las nuevas tecnologías es muy importante hoy en día, ya que implica tener presencia mundial en el desarrollo tecnológico. Esto se debe a que el mercado tecnológico es una gran fuente de empresas actualmente y cada vez más personas físicas y jurídicas se interesan en él.

La idea de creación de la empresa surge del interés en las tecnologías emergentes como son la realidad virtual y la realidad aumentada y sus capacidades de atracción a nuevos clientes. Estas tecnologías se han visto cómo han mejorado en los últimos años y la población cuenta con interés en ellas.

A su vez, la idea nace de la poca variedad de empresas conocidas que se puedan dedicar al diseño 3D, así como a la implementación de entornos de realidad virtual en sus diferentes modalidades. Bien es cierto que las grandes empresas tecnológicas siguen desarrollando este tipo de tecnologías y las más pequeñas no se atreven a introducirse en este nicho a causa de su rápida evolución.

En este caso, la ubicación de la empresa no presentaría problemas, ya que al dedicarse a la realidad virtual puede realizar su trabajo desde cualquier lugar, lo que supone un gran atractivo de cara a la captación de talento. Esto ayudará a captar personal especializado, pudiendo ahorrar en su formación, lo que hará que se reduzcan costes y ayudará a la entrada de esta empresa en el sector.

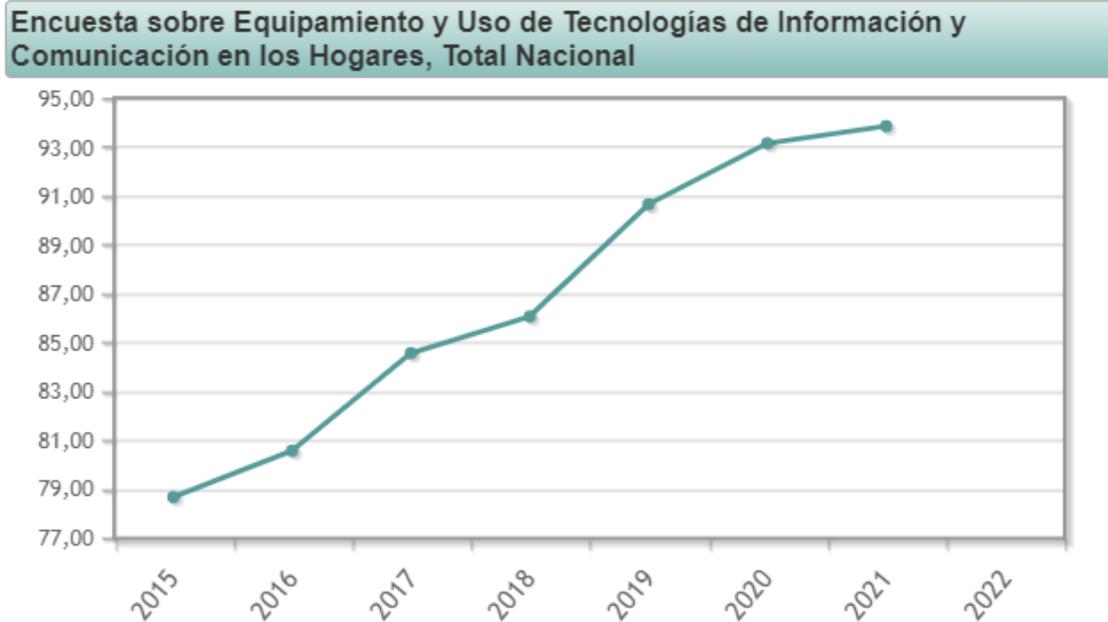
En resumen, este análisis supondrá una vista de sí, el mercado aún es muy precoz y puede que en su etapa de crecimiento pueda desaparecer o si supone un gran paso para la evolución de este tipo de tecnologías.

3.3. Situación actual del sector del diseño 3D y realidad virtual

Antes de poder hablar del sector que se va a tratar en concreto, hay que hablar de la influencia de internet en los últimos años en España. Esto se debe a que gracias a internet se puede contar hoy en día con las nuevas tecnologías como la que se va a tratar a continuación.

El éxito de las tecnologías actuales reside principalmente en el gran uso que realizan las personas de internet, independientemente de su edad. Esto se ve plasmado en los siguientes datos:

Ilustración 1. Proporción de personas (16 a 74 años) que utilizan Internet en los últimos tres meses. Total nacional.



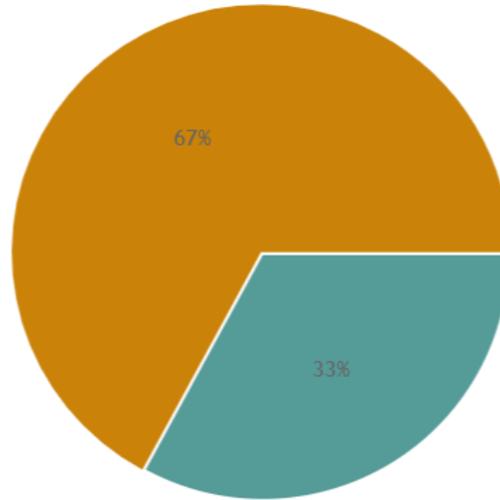
Fuente: INE <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=45877#!tabs-grafico>

Como se puede comprobar en los últimos años se ha incrementado hasta casi estar cerca del 95% de la población que usa internet. Este hecho ha implicado que se incentive el empleo de las diferentes tecnologías y se mejore su uso independientemente de la edad.

El hecho de emplear tanto la utilización de internet ha producido que dentro del sector de las TIC, al que pertenece la empresa de nueva creación a tratar a lo largo del trabajo, ha posibilitado la opción de teletrabajar. Pese a que en España aún no es una modalidad que esté extendida, como se puede ver en el siguiente gráfico, dependiendo del sector sí que tiene más o menos peso. Esto hace que en sectores como el del desarrollo de la VR, sector TIC, tenga mayor peso.

Ilustración 2. Posibilidad de teletrabajar y teletrabajo efectivo, de forma total o parcial, por características socioeconómicas. Total de personas ocupadas.

Personas ocupadas, Total Personas, Disponibilidad teletrabajo



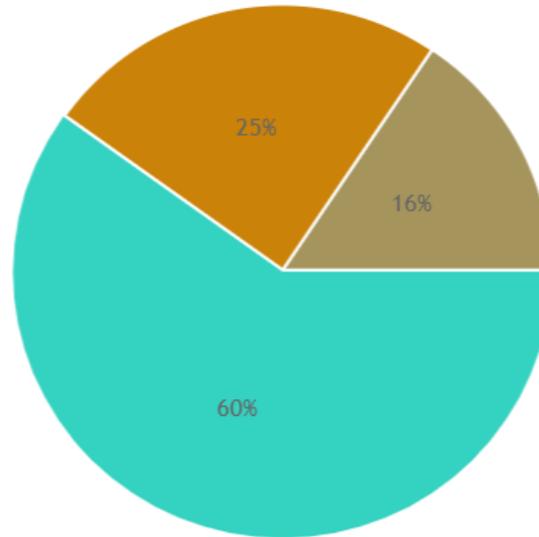
Leyenda: Naranja → Su trabajo principal no les permite teletrabajar Verde → Su trabajo principal les permitiría teletrabajar total o parcialmente Fuente: INE

<https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?tpx=55128#!tabs-grafico>

En cambio, si se mira solamente al sector de las TIC, sector al que está enfocado la empresa que se plantea en este trabajo, la situación cambia enormemente hacia las personas que sí que realizan teletrabajo. En el gráfico a continuación se puede ver como solo una parte pequeña del sector no permite el teletrabajo, lo que indica que la posibilidad de captar talento fuera de la sede empresarial es más amplia.

Ilustración 3. Incidencia del teletrabajo por características socioeconómicas. Personas ocupadas ocupación principal trabajador TIC.

Personas ocupadas, Ocupación principal: Trabajador TIC, Teletrabajo



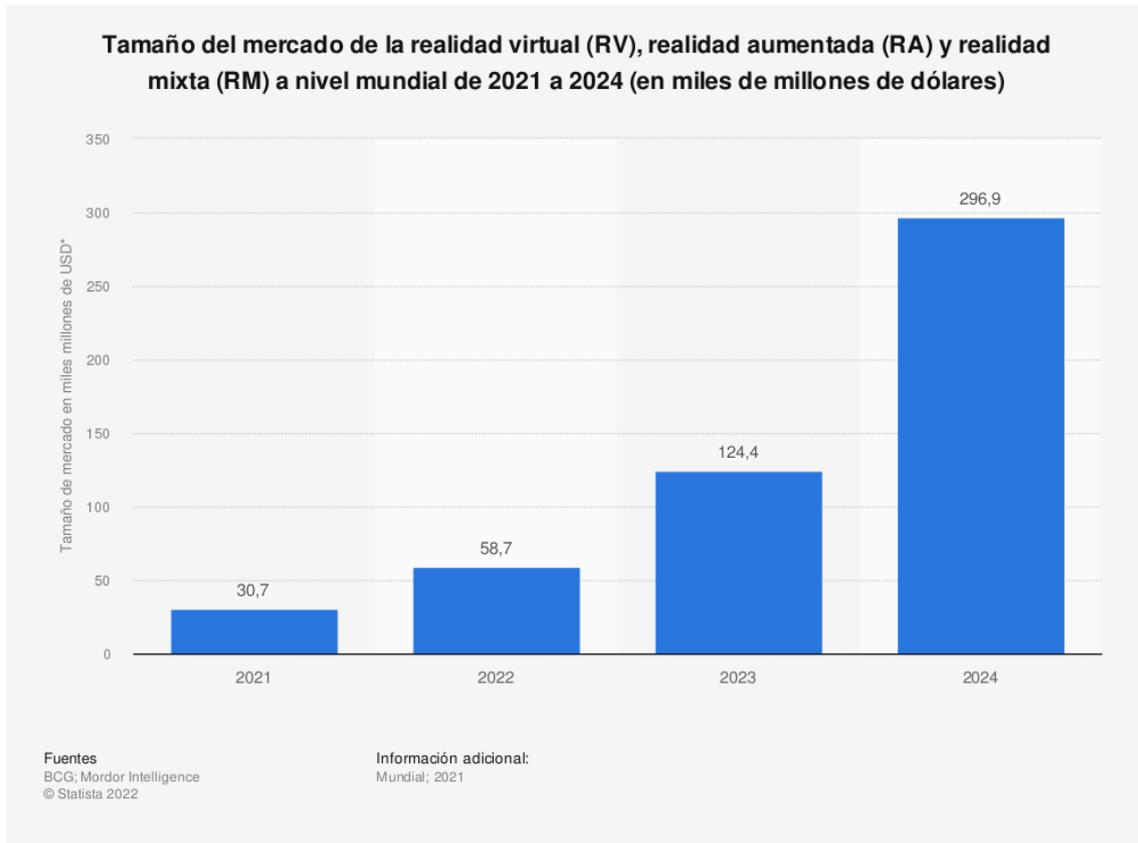
Leyenda: Naranja → No han teletrabajado aunque su trabajo les permitiría teletrabajar, Marrón → No han teletrabajado porque su trabajo no les permitiría teletrabajar, Verde → Han teletrabajado .

Fuente: INE <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?tpx=55126#!tabs-grafico>

Entrando más a fondo en el sector, se puede comprobar como en España no cuenta con sus grandes empresas dedicadas a actividades tecnológicas. Sin embargo, existe un gran crecimiento dentro del sector y con grandes previsiones, como se puede comprobar a nivel mundial:

Entrando más a fondo en el sector, se puede comprobar como en España no cuenta con sus grandes empresas dedicadas a actividades tecnológicas. Sin embargo, existe un gran crecimiento dentro del sector y con grandes previsiones, como se puede comprobar a nivel mundial:

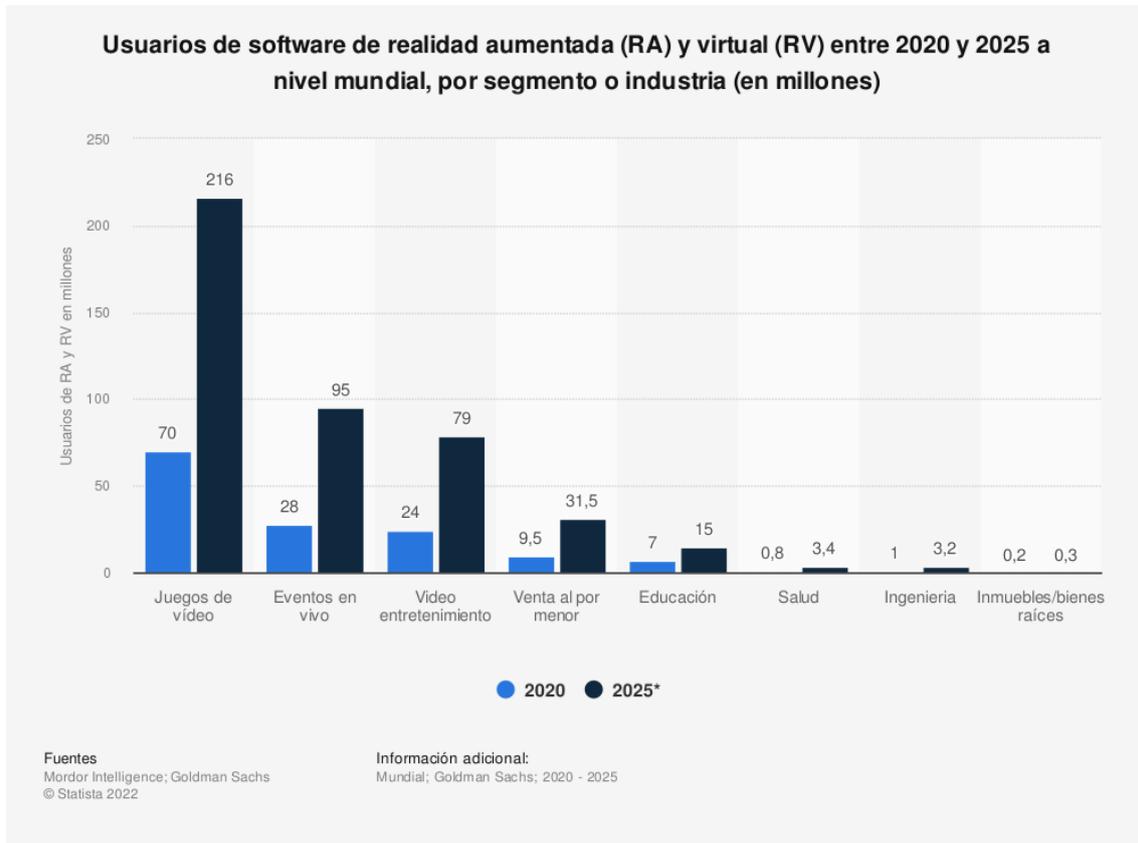
Ilustración 4. Tamaño del mercado de la realidad virtual (RV), realidad aumentada (RA) y realidad mixta (RM) a nivel mundial de 2021 a 2024 en millones de dólares.



Fuente: Statista <https://es.statista.com/estadisticas/662028/tamano-de-mercado-mundial-de-la-realidad-virtual-aumentada-extendida/>

Estas previsiones a futuro con un punto positivo de la capacidad de creación de nuevas empresas relacionadas con las tecnologías escogidas como es la realidad virtual. Este futuro con grandes posibilidades, lo que indica es que el sector va a ser una de las principales fuentes de trabajo del futuro. Además, unido a ello, se puede apreciar la subida del uso de software de realidad virtual por los hogares y diferentes ámbitos:

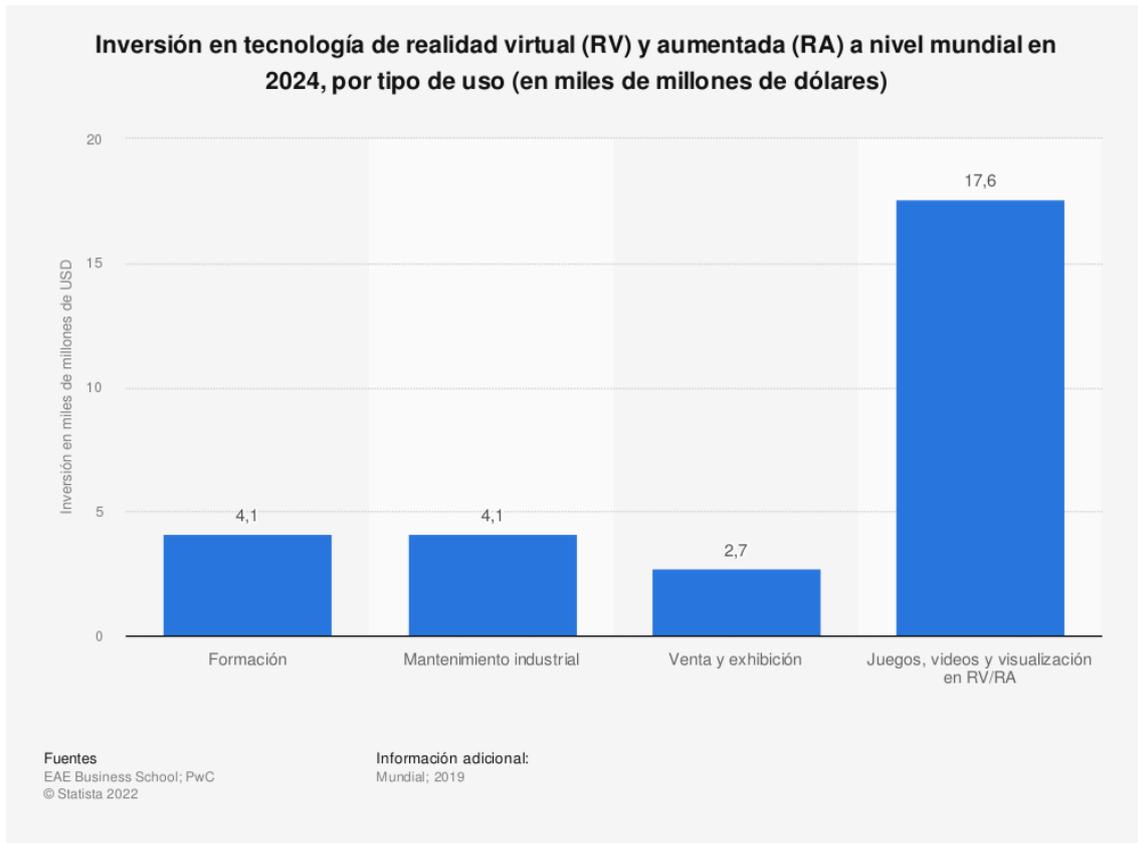
Ilustración 5. . Usuarios de software de realidad aumentada (RA) y virtual (RV) entre 2020 y 2025 a nivel mundial, por segmento o industria.



Fuente: Statista <https://es.statista.com/estadisticas/1309483/usuarios-de-realidad-aumentada-y-realidad-virtual-por-industria/>

Como se puede apreciar, ya no solo se empleará en videojuegos, sino que se incluirá la tecnología escogida para el producto de la empresa en muchos otros sectores. Ya en 2022 se realizó un estudio en el que la inversión en nuevas tecnologías relacionadas con la realidad virtual y aumentada a nivel mundial iba a incrementarse considerablemente:

Ilustración 6. Inversión en millones de dólares en tecnología de realidad virtual (RV) y aumentada (RA) a nivel mundial en 2024, por tipo de uso. Fuente

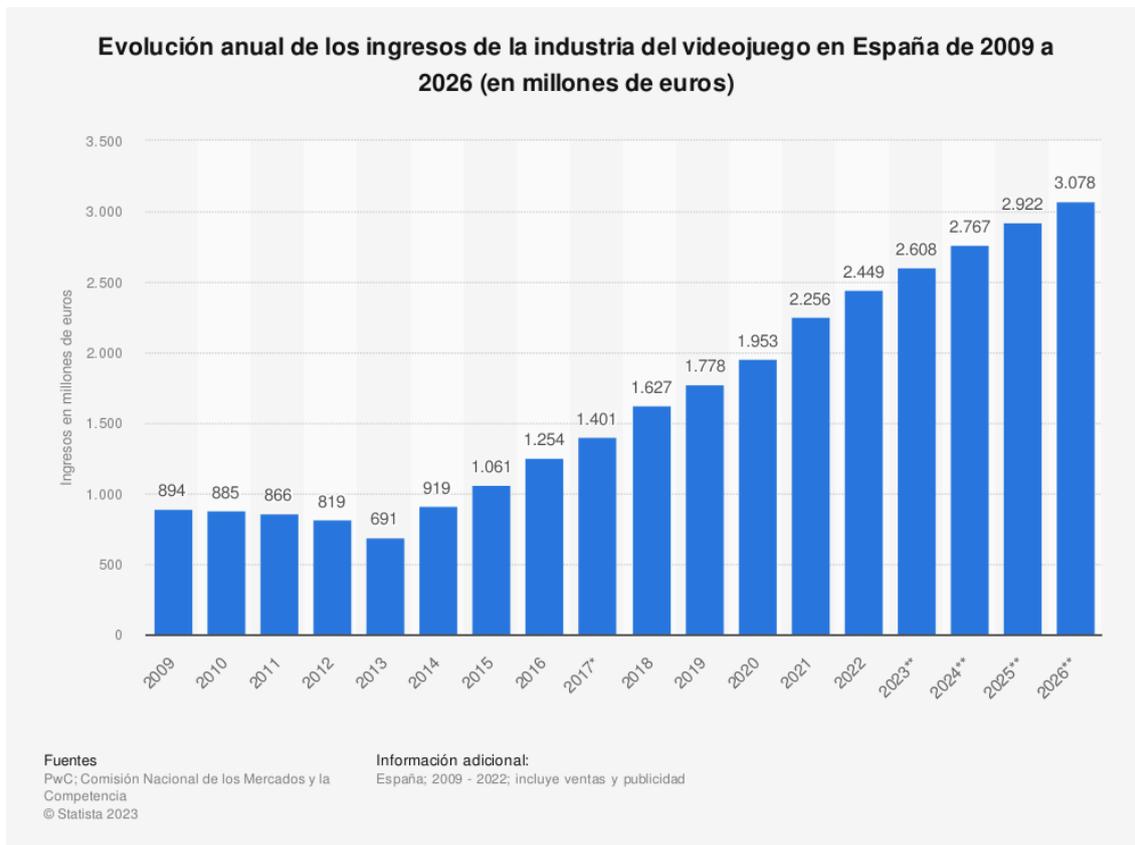


Fuente: Statista <https://es.statista.com/estadisticas/1311416/realidad-virtual-y-aumentada-rv-ra-gasto-mundial-por-tipo-de-uso/>

Junto a ello, se puede comprobar cómo es una tecnología que ayudará a la transformación digital actual que se está sufriendo en todos los sectores. Lo que quiere decir esto, es que ya no solo se limitará el uso en las tecnológicas, sino que se extenderá al resto de industrias necesitando estas apoyo en su transformación.

Si se centra la atención en España, país donde se creará la empresa, se puede comprobar que el incremento de los ingresos de la industria del videojuego a la que está estrechamente relacionada la idea de empresa propuesta son esperanzadores:

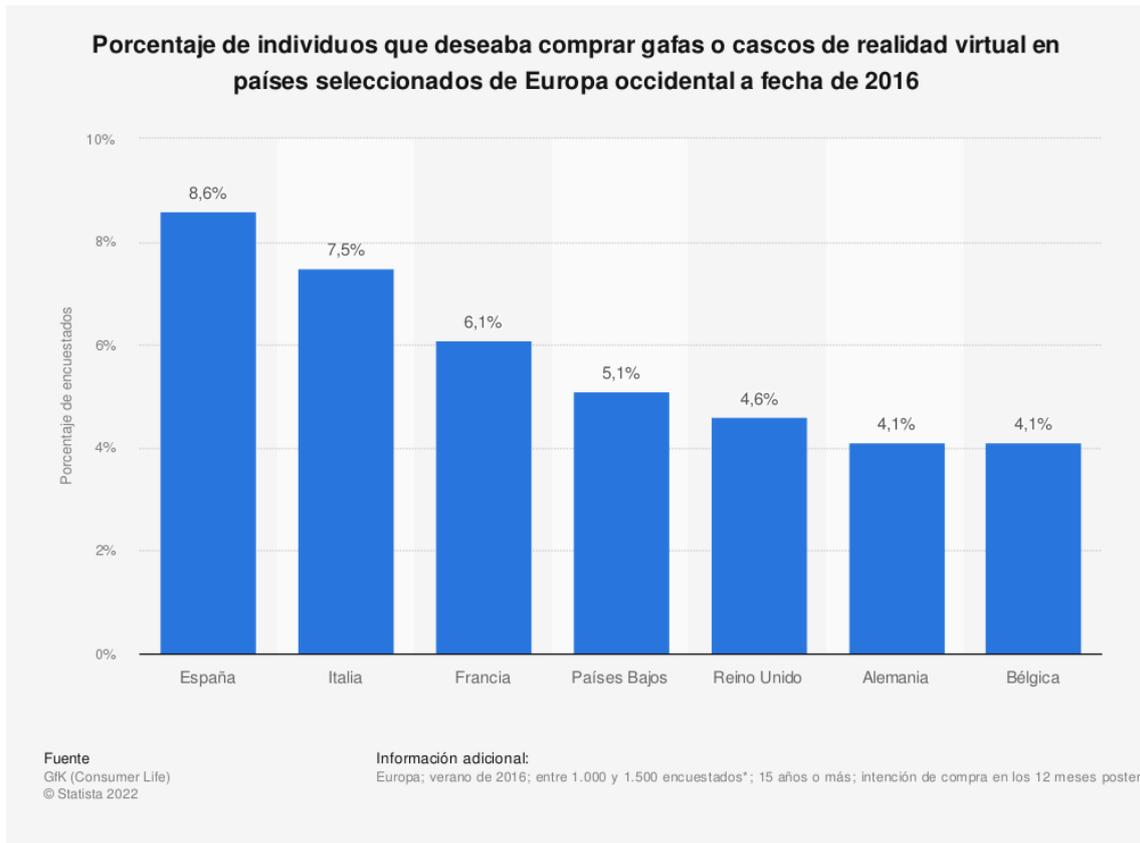
Ilustración 7. Evolución anual de los ingresos de la industria del videojuego en España de 2009 a 2026.



Fuente: Statista <https://es.statista.com/estadisticas/472618/prevision-de-facturacion-de-la-industria-de-los-videojuegos-en-espana/>

Unido a estos datos, se puede comprobar que los españoles ya en el año 2016 tenían gran interés en el sector de la realidad virtual, como se puede apreciar en la siguiente gráfica en la cual España supera a otros países europeos en el interés de la compra de hardware para la realidad virtual:

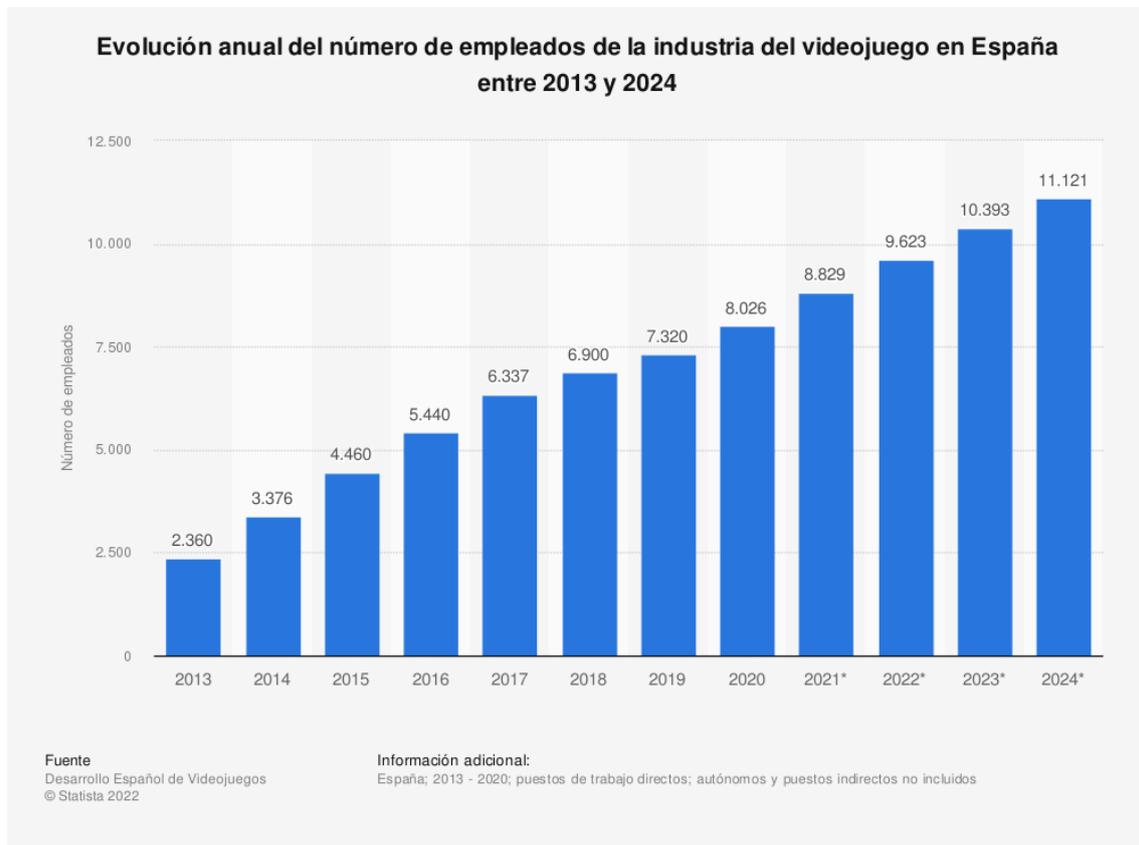
Ilustración 8. Porcentaje de individuos que deseaba comprar gafas o cascos de realidad virtual en países seleccionados de Europa occidental a fecha de 2016.



Fuente: <https://es.statista.com/estadisticas/687829/intencion-de-compra-de-gafas-y-cascos-de-realidad-virtual-europa-occidental/>

No se puede dejar de lado al hablar de la evolución de un sector tan nuevo como este la evolución de los empleados que puede contemplar. En concreto, en España la industria de los videojuegos no representa gran porcentaje, pero, poco a poco, se espera que sume posesión, al menos en número de empleados:

Ilustración 9. Evolución anual del número de empleados de la industria del videojuego en España entre 2013 y 2024.



Fuente: <https://es.statista.com/estadisticas/477965/empleo-previsto-en-la-industria-de-los-videojuegos-en-espana/>

Se puede apreciar en el gráfico superior como la subida de empleados es muy grande, por lo que la posibilidad de creación de nuevas empresas está prácticamente asegurada.

El sector a su vez se quiere enfocar a un entorno más asequible y accesible para todos, por lo que será interesante contar con empresas que lleguen más al usuario final y no tan enfocadas en grandes proyectos para otras empresas. Se desea que estas tecnologías lleguen al alcance de todos.

A su vez, este sector quiere aportar un mayor impacto social mediante los posibles usos de su tecnología, no quedarse solo en el diseño de ayudas empresariales. El interés en el impacto social es un indicativo del cambio de la sociedad hacia un mundo más centrado en la salud mental de las personas, lo que hace que los trabajos se centren mucho en la experiencia del usuario. Hay que añadir que el desarrollo del sector desea construir una relación más cercana entre las marcas y el usuario final, ayudando al impacto social mencionado.

4. Business Model Canvas

La idea de negocio es el punto de partida de creación de una empresa. A partir de esta se evalúan el resto de factores que afectan para llevar a cabo el proceso de fundación. Para poder atar estos factores de una manera fácil inicialmente y resolver posibles dudas que aparezcan en el proceso, se va a elaborar un Business Model Canvas.

El BMC es un modelo visual con el que se pretende ordenar las ideas para definir el modelo de negocio, proporcionando una visión global de este de forma rápida y sencilla para localizar fortalezas y debilidades. Este modelo ayuda a ganar tiempo al ser un método rápido y sencillo, además, ayuda a encontrar el valor añadido de la empresa mediante la innovación. A su vez, favorece al orden y la estrategia al definir correctamente el producto o servicio, así como asiste a ver cómo obtener ingresos. No se puede dejar pasar que también ayuda a ser conciso, ya que engloba toda la información fundamental en un solo folio.

Para ello analiza nueve elementos de las principales áreas de una empresa que están relacionados entre sí, siendo estas segmentos de clientes, propuesta de valor, canales, relaciones con los clientes, fuentes de ingresos, recursos claves, actividades clave, socios clave y estructura de costes.

A partir de la idea de negocio indicada para esta empresa, se ha podido realizar el siguiente Business Model Canvas:

SOCIOS CLAVE

Compañías tecnológicas que aborden el desarrollo de las tecnologías.

Instituciones públicas de apoyo a las tecnologías ya sean asociaciones o ayuntamientos.

Marcas de equipamiento para realidad virtual.

Inversores y empresas que desean incentivar las nuevas tecnologías.

ACTIVIDADES CLAVE

Desarrollo de diseños 3D para su uso propio o empresarial.

El diseño está centrado para su uso en realidad virtual y metaversos.

Participación en congresos tecnológicos.

RECURSOS CLAVE

Equipos y programas adecuados para el diseño 3D y realidad virtual.

Trabajadores cualificados para el uso de la tecnología.

Ambiente creativo para mejorar diseños y atraer clientes (trabajo en coworking).

PROPUESTAS DE VALOR

Trato cercano y comprensible para todos de la tecnología usada.

Muestras preliminares antes de la entrega final con posibilidad de cambios.

Posibilidad de usar la tecnología sin necesidades de equipos profesionales.

Escucha activa de los clientes ante dudas o cambios de uso del modelado.

Oferta de tecnología novedosa a buen precio y para todos.

RELACIÓN CON EL CLIENTE

Atención personalizada al cliente dependiendo de sus necesidades.

Servicio según necesidad en oficina preferentemente online por videollamada, teléfono, web) para dudas o contrato.

CANALES

Principalmente web con contacto vía email. Junto a ello las principales redes sociales para contactar.

Se ofrece opción de teléfono y móvil.

SEGMENTOS DE CLIENTES

Empresas interesadas en el uso de las nuevas tecnologías de realidad virtual en diferentes ámbitos.

Personas que quieran dar un paso hacia la inmersión de sus ideas en la RV.

Instituciones que deseen dar un paso más en su experiencia hacia la virtualización.

ESTRUCTURA DE COSTES

Coste de licencias de los programas necesarios, coste de la oficina donde se reúnan los trabajadores (un coworking para enriquecerse de otras empresas y visiones y ahorrar gastos de luz, acondicionamiento, etc.).

Coste inicial de inversión en equipos de realidad virtual y ordenadores para su desarrollo. salarios. coste de creación v

FUENTES DE INGRESOS

Impacto de anuncios integrados en la web al inicio de la andadura.

Desarrollo del diseño será un ingreso y por otra parte integración al sistema de visualización deseado, gafas de realidad virtual, metaverso, inclusión de visión 360° en una web, etc.

Identificación de las necesidades del cliente, diseños preliminares, pruebas piloto...

5. Análisis del mercado

A la hora de crear una empresa es necesario saber cómo se encuentra el mercado en el cual se va a introducir. Se va a realizar un análisis del mercado con el objetivo de comprobar si se tiene cabida en él. Para su realización, se efectuará un análisis del entorno y un interno con el fin de obtener un DAFO y verificar el estado de cara a introducirse en él.

5.1. Análisis del entorno

El análisis del entorno o externo está enfocado únicamente en la parte del entorno que realiza algún impacto en la empresa, es decir, factores que afectan y son independientes al funcionamiento de la empresa. Este tipo de análisis permite localizar las amenazas y oportunidades que las variables externas ejercen sobre la empresa.

Este análisis consta de dos partes, el análisis del macroentorno y el del microentorno. En cada uno de ellos se concluirán con una serie de amenazas y oportunidades que ayudarán a la selección de la estrategia de la empresa a crear.

5.1.1. Análisis del macroentorno

Para llevar a cabo la realización del análisis del macroentorno se va a plantear un análisis PEST. Este análisis consiste en conocer diferentes factores que de una forma genérica afectan a la organización empresarial. Las dimensiones comprendidas por este análisis son la político-legal, la económica, la sociocultural y la tecnológica.

En primer lugar, se va a analizar la variable político-legal que engloba los efectos legales, políticos y de variables administrativas, entre otros. Uno de los principales problemas de cara a la creación empresarial y económica sigue siendo la subida de precios constante que se está sufriendo. El Banco Central Europeo ha seguido la dinámica de subida de tipos de interés del banco estadounidense, por lo que se encuentran en su nivel más alto desde 2008. Este tipo de modificaciones van muy unidas a las políticas implantadas por la comisión europea y que afectan a todos los países de la unión. Esta política afecta en lo económico, pero también en lo propiamente político en España al estar en vísperas de año electoral a nivel nacional.

Otro efecto que se está sufriendo es el de la guerra de Rusia y Ucrania, que pese a llevar más de un año en activo, sigue mermando algunas políticas exteriores. Un ejemplo de ello es la sufrida subida de precios del pasado año de la que aún no se ha recuperado y los intentos del gobierno de disiparlo mediante políticas que no han ayudado a la creación de empresas. Junto a la guerra, otro factor actual que afecta a los precios es la sequía en la que se encuentra la mayoría del país. Este efecto climático hace que algunas localidades tengan que realizar cortes en su suministro y afecte a las políticas de consumo de empresas y ciudadanos.

Uno de los efectos políticos más grandes cuando se habla de tecnología es la ley de protección de datos dictada por la Unión Europea junto a la declaración europea de los derechos y principios digitales. La primera de ellas afecta a las empresas en el trato de datos de sus clientes, ya que está restringida su difusión y puede conllevar problemas a la hora de crear diferentes proyectos. La segunda nombrada afecta a la transformación digital de las empresas, dándoles a estas la seguridad de que le

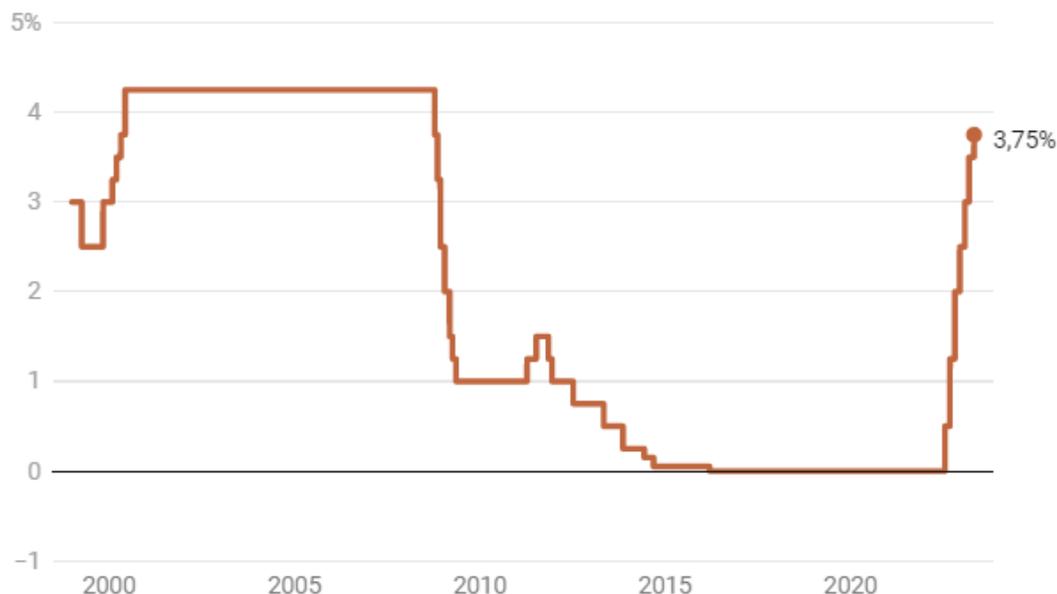
pertenecen los activos que se realicen en torno a ellas de forma digital y estén protegidos y asegurados.

En esta dimensión no se puede dejar de lado la normativa europea de la Ley de Mercados Digitales. Esta ley tiene como objetivo regular este tipo de mercados protegiendo a empresas y usuarios finales contra condiciones injustas.

Desde el aspecto económico se encuentran varios factores para tener en cuenta. El principal problema actual, como se ha nombrado anteriormente, es la subida de los tipos de interés a nivel mundial. En concreto, para este caso, la subida del Banco Central Europeo, que se prevé que continúe para los próximos meses hasta estabilizarse. Actualmente se encuentran al 3,75% fecha 7 de mayo de 2023. Este incremento complica la consecución de préstamos así como implica un incremento de los ya en curso. El efecto de la subida no se ve en solo los productos financieros a los que afecta, sino en el resto de precios del mercado al afectar a las empresas que los ofertan.

Ilustración 10. Evolución del tipo de interés oficial del Banco Central Europeo desde 1999 a 2023.

Evolución del tipo de interés oficial del Banco Central Europeo Tasa rectora del euro (operaciones principales de financiación) desde 1999



DatosRTVE • Fuente: Banco Central Europeo (BCE) • Insertar

rtve

Fuente: RTVE <https://www.rtve.es/noticias/20230504/bce-sube-tipos-interes-inflacion-ue/2443252.shtml#:~:text=La%20subida%20del%20BCE%20es,y%20el%205%2C25%25>

Otro efecto importante a nivel nacional es la subida de precios causada por la sequía actual en la que se encuentra el país. La producción de algunos productos resulta de gran dificultad cuando no hay precipitaciones, afectando a su vez al resto de productos. El efecto producido por la sequía además no solo afecta a los alimentos, sino

también al propio consumo de agua que se puede ver paralizado y afectar a la economía del país.

Un punto positivo desde la perspectiva económica es que existen varias ayudas dentro del territorio nacional destinadas a emprendedores para la creación de pymes innovadoras. Por ejemplo, desde la comunidad de Madrid ofrecen ayudas para que Pymes tecnológicas se consoliden con ayudas de hasta 80.000 €. Además, no se puede dejar de lado la oferta de Kit Digital proporcionada por el Gobierno para fomentar la innovación empresarial y desarrollo digital.

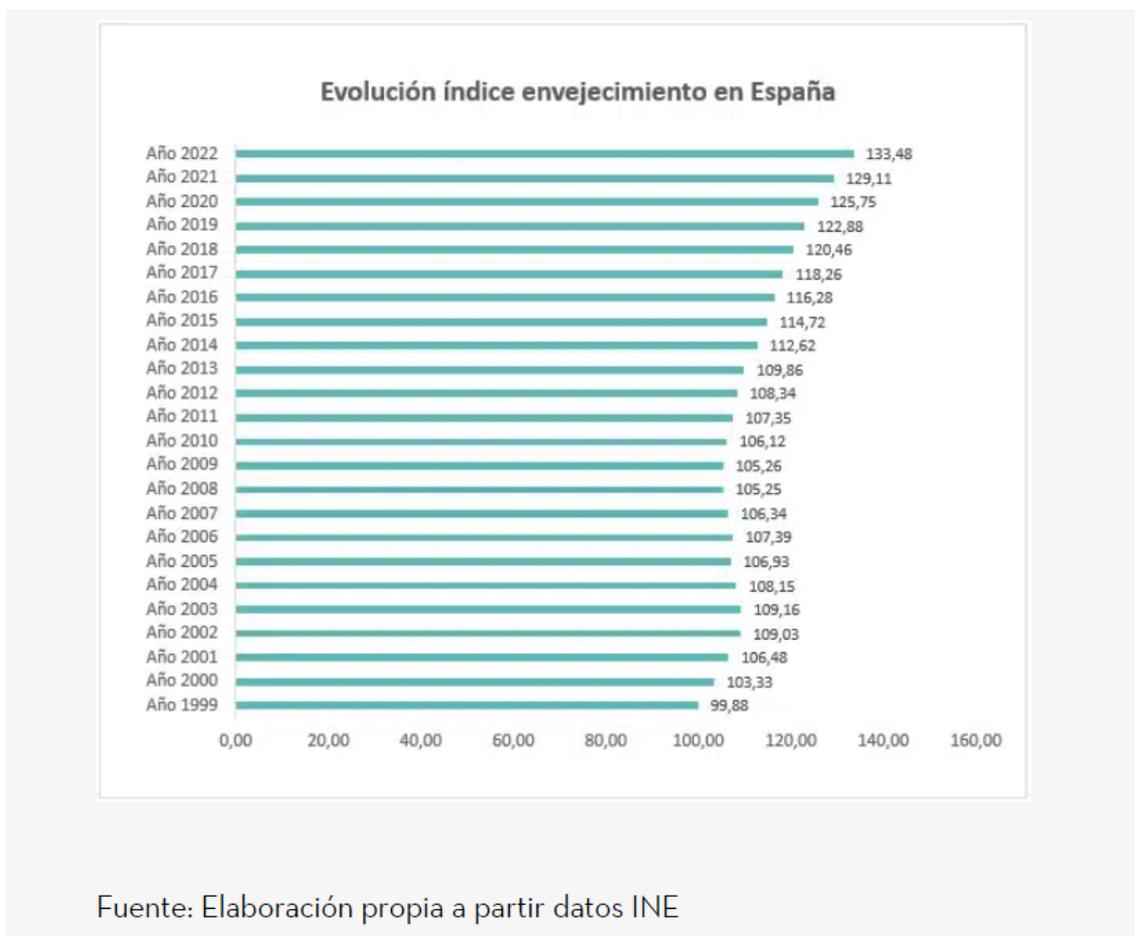
Por último, el estado actual de la inflación resulta ser muy significativo actualmente. La causa principal de las subidas de los tipos de interés que se esperan y ya se han cometido resulta ser la alta inflación que afecta a toda la comunidad europea. En abril, dentro de la eurozona, la inflación alcanzó el 7% complicando el precio de los diferentes productos y dificultando la facilidad del crédito. Si esta variable económica se sigue incrementando, puede ocasionar problemas futuros y provocar un aún mayor empobrecimiento de la población. Esto último es causa de la subida de precios provocada por los factores relatados.

Desde la dimensión sociocultural se pueden destacar varios factores. Hoy en día cada vez se convive con más tecnología y se espera que se incremente aún más el número de dispositivos usados por las personas cada año. En España la cultura está muy enfocada hacia una sociedad tecnológica, es decir, una en la cual la tecnología da pie a la mayoría de las relaciones. Esta cultura enfocada en el mundo tecnológico ayuda a que la población se interese por las nuevas tecnologías y su aplicación en el día a día.

A su vez, va más allá del entorno social. Los diferentes establecimientos de ocio dentro del país tienden a emplear elementos tecnológicos dentro de ellos. Un buen ejemplo es la tendencia a las cartas digitales en los restaurantes.

Sin embargo, la población española está muy envejecida, lo que dificulta bastante su integración con las nuevas tecnologías. Como se puede comprobar en la siguiente gráfica, la población española ha envejecido en gran manera en los últimos 10 años. Esto es un significativo de la baja natalidad y de los problemas que puede acarrear ante una evolución rápida de un futuro muy tecnológico.

Ilustración 11. Evolución del índice de envejecimiento de la población en España desde 1999 a 2022.



Fuente: <https://fundaciondecco.org/notas-de-prensa/el-envejecimiento-se-dispara-en-espana-en-2022-hasta-el-1335-se-contabilizan-133-personas-mayores-de-64-anos-por-cada-100-menores-de-16/>

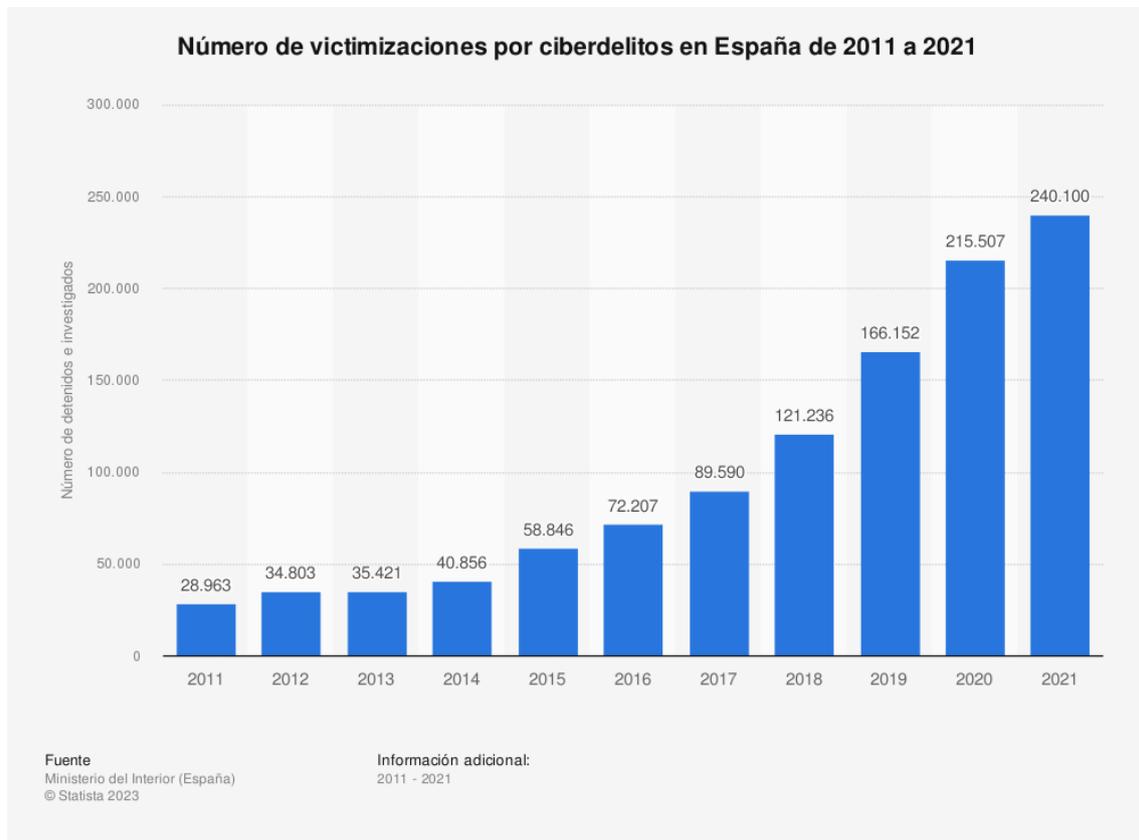
Junto al envejecimiento, otro factor destacable es la inclusión de las diferentes tecnologías a los más pequeños, ya sea dentro de las aulas como en sus hogares. Esto ayuda al desarrollo de los más pequeños y no solo se está efectuando en España, sino que desde hace años ya es una realidad mundial.

Sin embargo, existe una gran preocupación dentro de la sociedad en lo que respecta al impacto de la tecnología sobre su salud. A la población en general les preocupa el posible impacto que pueda realizar el alto uso de pantallas que se realiza, es decir, los posibles efectos secundarios que puede producir, como sea la miopía o dolores de cabeza prolongados. Otro ejemplo es el impacto que efectúa en la sociedad los diferentes documentales como “El dilema de las redes sociales” de Netflix, que hace que la sociedad obtenga un pensamiento más crítico sobre su uso tras verlo.

Desde el punto de vista más tecnológico del entorno hay una variable a destacar que ha mirado al alza en los últimos años. La ciberdelincuencia es uno de los principales problemas que supone el incremento del uso de la tecnología en todos los ámbitos. En concreto, en España en los últimos 10 años se ha incrementado en gran manera. Como

se puede apreciar en el gráfico, las víctimas ya en 2021 estaban cercanas a las 250.000 personas, por lo que se puede connotar con ello que la tecnología está muy presente.

Ilustración 12. Número de victimizaciones por cibercrimitos en España de 2011 a 2021.



Fuente: <https://es.statista.com/estadisticas/814010/cibercrimen-numero-de-victimizaciones-espana/>

A su vez, existen una serie de tecnologías que se identifican como las tendencias de cada año, según la Agencia Gartner, una de las más influyentes en este campo. Para el año 2023, las tecnologías estratégicas más influyentes y que dictan que van a afectar a los próximos tres años son:

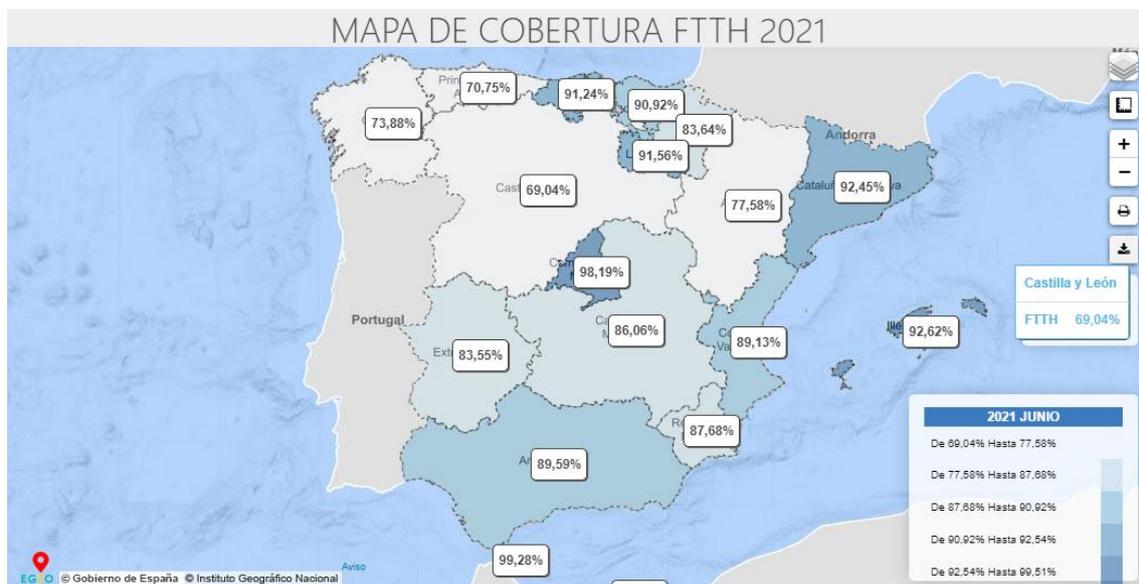
1. Sistema inmunitario digital
2. Observabilidad aplicada
3. Gestión de la confianza, el riesgo y la seguridad de la IA (AI TRiSM, por sus siglas en inglés)
4. Plataformas industriales en la nube
5. Ingeniería de plataformas
6. Obtención de valor inalámbrico
7. Superapps
8. IA adaptativa
9. Metaverso
10. Tecnología sostenible

Dentro de estas tecnologías influyentes se encuentra la inteligencia artificial, IA, en diferentes modalidades. Esta no solo se ve implicada ya en entornos más dedicados

a la informática, sino que se está aplicando en todas las diferentes áreas del mercado. El efecto producido por este tipo de inteligencia se está aplicando en la cantidad de bots de ayuda en las diferentes páginas web o los posibles camareros robots en restaurantes.

Una de las grandes ventajas cuando se habla de tecnología en España es su gran conectividad en lo que a fibra óptica se refiere. España es líder en el despliegue de fibra óptica por su territorio nacional, es decir, es uno de los países con mayor porcentaje de fibra óptica hasta el hogar (FTTH). En concreto, en territorio español, 8 de cada 10 hogares que cuentan con líneas banda ancha tienen fibra. La gran disponibilidad de esta hace que los hogares sean más accesibles a las diferentes tecnologías y se puedan desarrollar estas en mejor forma independientemente de la localización.

Ilustración 13. . Mapa de cobertura de fibra óptica de España en el año 2021.



Fuente: Avance Digital. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital
<https://avancedigital.mineco.gob.es/banda-ancha/cobertura/consulta/Paginas/consulta-cobertura-banda-ancha.aspx>

No se puede dejar de lado el interés de los españoles por las nuevas tecnologías y las posibilidades de estas en sus diferentes ámbitos. España es uno de los principales países más familiarizados con la tecnología. De hecho, en las escuelas de educación primaria en el país ya se contaba en un 96,8% conexión a internet, lo que facilitaba su acceso a la enseñanza mediante tecnología. De hecho, cada año el país peninsular dedica más inversión a las TIC, subiendo un 4,4% en 2023 respecto al año anterior.

Por último, hay que destacar que España cuenta con uno de los porcentajes de digitalización empresarial, destacando el grado en las Pymes, el tipo de empresa que predomina en el país. En 2021, según el tercer informe de GoDaddy sobre digitalización en las pequeñas empresas, era el país europeo con un mayor grado de digitalización en estas empresas. De hecho, en el año 2023 esta acción está cogiendo fuerza y, entre otras tecnologías, el cloud computing ya es usado por el 31,8% de las empresas españolas.

5.1.2. Análisis del microentorno

El entorno a su vez está compuesto por el microentorno que consiste en determinar cómo de atractivo es el sector y la identificación de las claves de éxito mediante los factores estructurales. Para su realización se va a emplear el modelo de las cinco fuerzas de Porter.

Este modelo tiene como fin analizar la estructura y el atractivo de un sector y para ello utiliza un estudio de cinco fuerzas que indican las posibilidades de éxito dentro de un sector. Las fuerzas están compuestas por tres fuerzas horizontales, que son los competidores actuales, los competidores potenciales y los productos sustitutivos, y, por otra parte, dos fuerzas verticales, los proveedores y los clientes. El éxito de este análisis parte de que un sector en el que todas las fuerzas son intensas, la entrada a este no es atractiva, al menos debe haber una fuerza en la que poder destacar.

Esta empresa, al ser de nueva creación, se va a realizar el análisis de competidores actuales en torno a cuando se instale inicialmente en el mercado. En este caso, el mercado en España se encuentra en crecimiento, como se ha podido apreciar en un apartado anterior, el cual será una variable a estudiar para ver qué futuro le espera al sector. Este factor está altamente relacionado con las barreras de salida dentro del sector.

Al tratarse de empresas que tratan con tecnologías cuyo desarrollo es muy veloz y también muy arriesgado, será posible que las barreras de salida del sector no sean altas. Este hecho supone un atractivo al sector debido a que en caso de fracasar la tecnología se pueda pasar a otra que esté en auge en ese momento. El hecho de que en caso de fracaso se pueda trasladar la actividad a otra similar indica que existe movilidad dentro del sector. Esto provoca que en caso de posible crisis, pocas empresas puedan optar por luchar y seguir en el mismo sector al contar con otros similares.

Dentro del sector, actualmente en España se cuenta con un número considerable de empresas que se dedican a la producción de modelos 3D y desarrollo de la realidad virtual, entre otras tecnologías. Como competidores actuales, por lo tanto, se contará con empresas que se dedican a su vez a otras tecnologías, así como empresas que se dedican al desarrollo web y a su vez a agencias de marketing, donde el uso de tecnologías innovadoras resulta de gran ayuda.

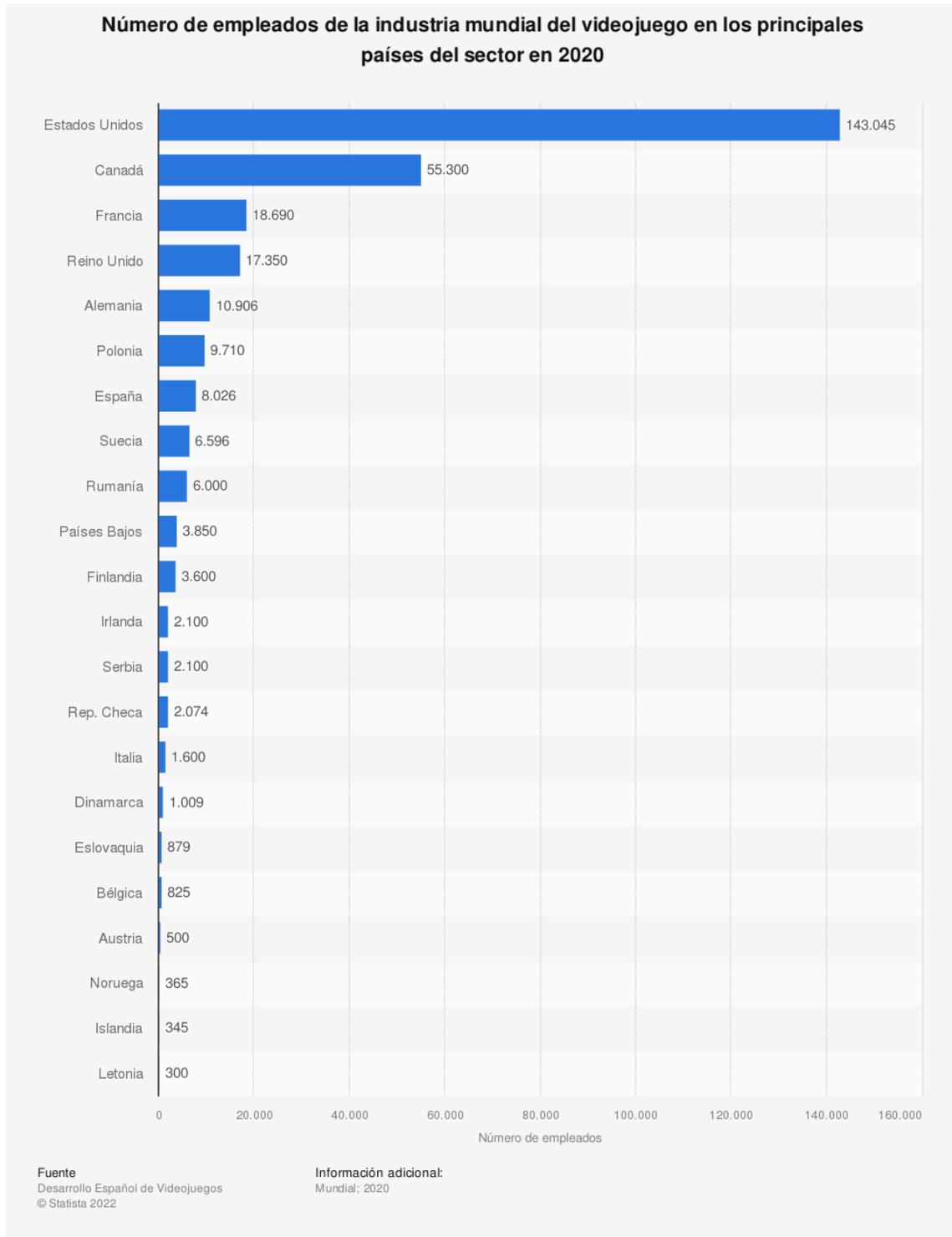
Entre las compañías que se presentan en España dentro del sector como competidores actuales frente a la nueva compañía son Zero Latency, enefecto, innovae, vigraphic, Blubber, Virtualzity, Plain Concepts o GrupoAudiovisual.com entre otros.

En segundo lugar, están los competidores potenciales, es decir, aquellas empresas que actualmente no se encuentren dentro del mercado español, empresas que empleen la misma tecnología con otros fines o compañías que incluyan en su transformación digital el desarrollo de nuevas tecnologías con objetivo de ganar más clientes.

Dentro de las empresas que se sitúan fuera de España se puede destacar que serán aquellas que no ofrezcan sus servicios de forma telemática, sino aquellas que no incluyan sus servicios bajo ningún medio en el país. Entre estas empresas se pueden encontrar algunas grandes compañías a nivel mundial como pueden ser ArtemarGroup,

The NineHertz, Innowise, entre otras las cuales principalmente se encuentran en Estados Unidos. Esto se puede ver reflejado en la siguiente gráfica, donde ya en 202 se pueden apreciar los trabajadores de la industria del videojuego, al cual pertenecen estas tecnologías, en los diferentes países en la cual domina EE. UU. :

Ilustración 14. Número de empleados de la industria mundial del videojuego en los principales países del sector en 2020.



Fuente: Statista <https://es.statista.com/estadisticas/805762/principales-paises-dentro-de-la-industria-del-videojuego-por-numero-de-empleados/>

A causa del aumento del comercio electrónico y del teletrabajo, este sector cuenta con unas barreras de entrada relativamente bajas en este aspecto. No obstante, se encuentra un gran impedimento a la hora de calcular la necesidad de inversión en la empresa para que esta pueda trabajar con este tipo de tecnologías. Esto se debe a que para el desarrollo de estas se precisan de equipos potentes y para su diseño es recomendable contar con programar específicos que faciliten el trabajo. Por lo tanto, las barreras de entrada dentro de este sector no resultan muy altas, sin embargo, la necesidad de financiación las sitúa en un nivel medio-alto.

La siguiente fuerza a analizar será los productos sustitutivos, que son aquellos que pueden suplir la función del producto vendido por la empresa. En este caso, como posibles alternativas se encuentran otras empresas dedicadas a otras tecnologías como sean estas la realidad aumentada, el desarrollo aún presente de las tecnologías 2D y a destacar aquellas empresas que se dedican a la inteligencia artificial, la popular IA.

Se ha de prestar especial atención a las empresas que cuentan con un gran desarrollo de IA como su actividad principal. Esto está causado por la gran popularidad que está tomando esta tecnología como resultado del éxito de ChatGPT y otras páginas derivadas de él. El éxito de las diferentes tecnologías hoy en día parte de la publicidad que tomen, pero en especial de la repercusión que estas tengan en las grandes empresas, como ha sido el nombrado ChatGPT, siendo comprado por Microsoft.

Al hablar de producto sustitutivo se ha de nombrar el coste del cambio que se produce al cambiar de uno a otro. En este caso, como se ha comentado, hoy en día existen una serie de tecnologías que resultan revolucionarias en todas las industrias. Dependiendo de las tendencias actuales, cada una de ellas ha tenido éxito y al tener una mínima relación algunas de ellas no hay gran coste. En cambio, a medida que avanzan todas las tecnologías, más diferencias hay entre ellas a la hora de desarrollarlas o emplearlas, por lo que con el paso del tiempo, no muy grande debido a su gran evolución, el coste será grande y unido a grandes consecuencias en caso de cambiar.

Junto a ello, no se puede dejar pasar el hecho de que en España muchas empresas han conseguido adaptarse correctamente a tecnologías como el metaverso. Este es un indicativo de que dentro del mercado español existe gran adaptabilidad y es posible que los cambios actualmente no sean tan costosos como en un futuro. Con esto, se puede concluir que los costes de cambio están en un nivel medio, pero se prevé que con el paso del tiempo se compliquen debido al alto desarrollo y complejidad de las diferentes tecnologías.

En cuanto a los proveedores dentro de un sector como este, dedicado principalmente a ofrecer a un servicio, no cuentan con gran poder. Su debilidad es debido a que en muchas ocasiones las propias empresas son aquellas quienes desarrollan sus propios medios para el uso de las tecnologías. A su vez, los proveedores, para estos casos en concreto, no cuentan con poder, ya que para las empresas estos son quienes les facilitan los medios para alcanzar su trabajo, es decir, aquellos que les proporcionan el hardware.

Sí que es cierto que puede ocasionarse una integración vertical debido a que existe empresas multinacionales que se dedican a ofrecer el hardware necesario para el desarrollo de estas tecnologías que a su vez desarrollan el propio software. Esto ocurre en casos de grandes empresas como puedan ser Google o Microsoft, por lo que es posible que no acaben siendo accesibles para los clientes más pequeños más allá que como propios proveedores. Por ello, se puede decir que en este caso los proveedores tienen poder de negociación pero débil al haber una gran cantidad y no ser de gran relevancia.

Por último, para concluir el análisis se ha de analizar la última fuerza de Porter, los clientes. En un sector como este priman los contratos por mantenimiento, así como de eventos puntuales si se dedican al diseño. Al tratarse de atención personalizada, los clientes cuentan con poder de decisión causado por la satisfacción de sus necesidades según el diseño ofrecido, así como los servicios posteriores. Además, hay una existente diferenciación entre los clientes, puesto que no será lo mismo atender a un cliente particular, que a una gran empresa que a una institución pública, entre otros. Estos clientes no tendrán las mismas capacidades ni necesidades, por lo que precisarán en muchos casos de proyectos y precios diferentes según sus capacidades y requisitos. Principalmente, se debe a que una empresa o institución pública como cliente posiblemente no sea el cliente final del producto realizado, mientras un particular sí que lo será.

5.2. Análisis interno

Para poder completar el análisis estratégico de la empresa de nueva creación no se puede dejar pasar el análisis interno. Este análisis tiene como objeto procurar identificar así como valorar la estrategia de la empresa en su inicio junto a su posición frente a la competencia. Para su realización se efectuará un análisis funcional, el cual se centra en la identificación de las diferentes áreas funcionales y sus capacidades, independientemente de que sean buenas o malas. Con ello, se pretende averiguar qué variables clave resultan significativas para obtener debilidades y fortalezas.

Para facilitar el análisis, a continuación se va a realizar una tabla con las diferentes áreas funcionales, al ser una Pyme, inicialmente serán limitadas, dentro de la empresa junto a sus capacidades:

Tabla 1. Análisis funcional de la empresa de nueva creación.

ÁREA FUNCIONAL	CAPACIDADES
Administración y finanzas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de Coordinar al resto de unidades 2. Capacidad para conseguir financiación 3. Capacidad para obtener beneficios
Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> 4. Capacidad de adaptarse a los avances de la tecnología 5. Alta capacidad de aprender nuevas metodologías 6. Baja capacidad de efectuar cambios en proyectos prácticamente acabados 7. Capacidad de emplear las tecnologías necesarias
Diseño	<ol style="list-style-type: none"> 8. Alta capacidad de crear en función de las necesidades del cliente 9. Capacidad de satisfacción al cliente

Marketing	<ul style="list-style-type: none"> 10. Capacidad para atraer clientes y mantenerlos 11. Alta capacidad de adaptación a nuevas tendencias de marketing 12. Capacidad de crear campañas publicitarias con nuevas tecnologías 13. Baja capacidad de superar a empresas establecidas en el mercado
------------------	--

Fuente: Elaboración propia.

5.3. Análisis DAFO

A partir de los diferentes análisis del entorno e internos al poder haber estudiado el mercado, se han podido concluir una serie de amenazas, debilidades, fortalezas y oportunidades. Con las conclusiones obtenidas se va a realizar un DAFO para saber qué estrategia llevar a cabo.

El DAFO resultante es el siguiente:

Tabla 2. Análisis DAFO.

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Empresa de reciente creación • Falta de experiencia en el sector • Baja capacidad de efectuar cambios en proyectos prácticamente acabados • Baja capacidad de superar a empresas establecidas en el mercado 	<ul style="list-style-type: none"> • Rápida evolución de otras tecnologías emergentes • Financiación con alto coste ante subidas de los tipos de interés • Alto coste de equipamiento tecnológico y en crecimiento por falta de materiales • Subidas de precios generales por la guerra y la sequía • Existencia y previsión de leyes sobre las nuevas tecnologías que restringen el uso de datos • Alta inflación • Preocupación por los efectos secundarios del uso de las tecnologías • Incremento de los ciberdelincuentes • Enorme potencial de la IA
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de Coordinar al resto de unidades • Capacidad para conseguir financiación • Capacidad para obtener beneficios • Capacidad de adaptarse a los avances de la tecnología • Alta capacidad de aprender nuevas metodologías • Capacidad de emplear las tecnologías necesarias • Alta capacidad de crear en función de las necesidades del cliente • Capacidad de satisfacción al cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Sector en crecimiento • Alto interés de la población en las nuevas tecnologías • Mejora de la inversión en tecnología en España • Incremento de especialistas en el sector • Poco volumen de empresas dedicadas al sector • Existencia de ayudas para emprender • Existencia de ayudas para tecnológicas • Gran cultura tecnológica de la población • Uso de las tecnologías en todas las edades • Gran desarrollo de las diferentes tecnologías

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Capacidad para atraer clientes y mantenerlos• Alta capacidad de adaptación a nuevas tendencias de marketing• Capacidad de crear campañas publicitarias con nuevas tecnologías | <ul style="list-style-type: none">• Gran red de conexión en España• Interés tanto de empresas como de particulares |
|---|---|

Fuente: Elaboración propia.

Tras analizar este DAFO obtenido a partir de los análisis realizados, se puede apreciar que existen más oportunidades y fortalezas que amenazas y debilidades en global. Pese a ello, sí que se cuentan con amenazas numerosas e importantes, lo que puede significar que el entorno es cambiante y se sufren numerosas incertidumbres. Esto significará que a nivel interno se podrá contar con estabilidad, en cambio, a nivel externo pueden existir obstáculos pero también buenas oportunidades.

No obstante, se podrá llevar a cabo la creación de la empresa si esta se enfoca en un segmento específico, diferenciándose del resto, sea por precios o por originalidad en sus proyectos.

6. Plan de recursos humanos

En este apartado se va a definir la misión y visión de la empresa, así como la forma jurídica que tendrá esta y la organización interna. El plan de recursos humanos resulta esencial para cualquier empresa debido a que se estudian los recursos requeridos para el funcionamiento correcto de la empresa. De esta manera, se forma así su organigrama y averiguando cuál es la forma jurídica que mejor se adecúa a la empresa.

6.1. Misión y visión de la empresa

Para una empresa su misión es su razón de existencia, por lo que será clave su definición. Esta se define a largo plazo y no cambia a diferencia de la visión. La misión se puede entender como la respuesta a las preguntas de cuál es la esencia del negocio y cómo quiere que sea y la de por qué existe.

La misión de esta empresa es crear experiencias para el usuario, empleando nuevas tecnologías al alcance de todos. Esta idea quiere decir que el negocio va a utilizar tecnologías como la realidad virtual para el uso de empresas y particulares, personalizando la experiencia al gusto del consumidor.

La visión, por su parte, define a dónde quiere llegar la empresa a largo plazo, es decir, la trayectoria que se desea llevar a cabo para llegar al destino deseado. Esta responde a las preguntas de cómo será el negocio y cómo debería ser. Además, puede causar cambios futuros en la definición de la misión.

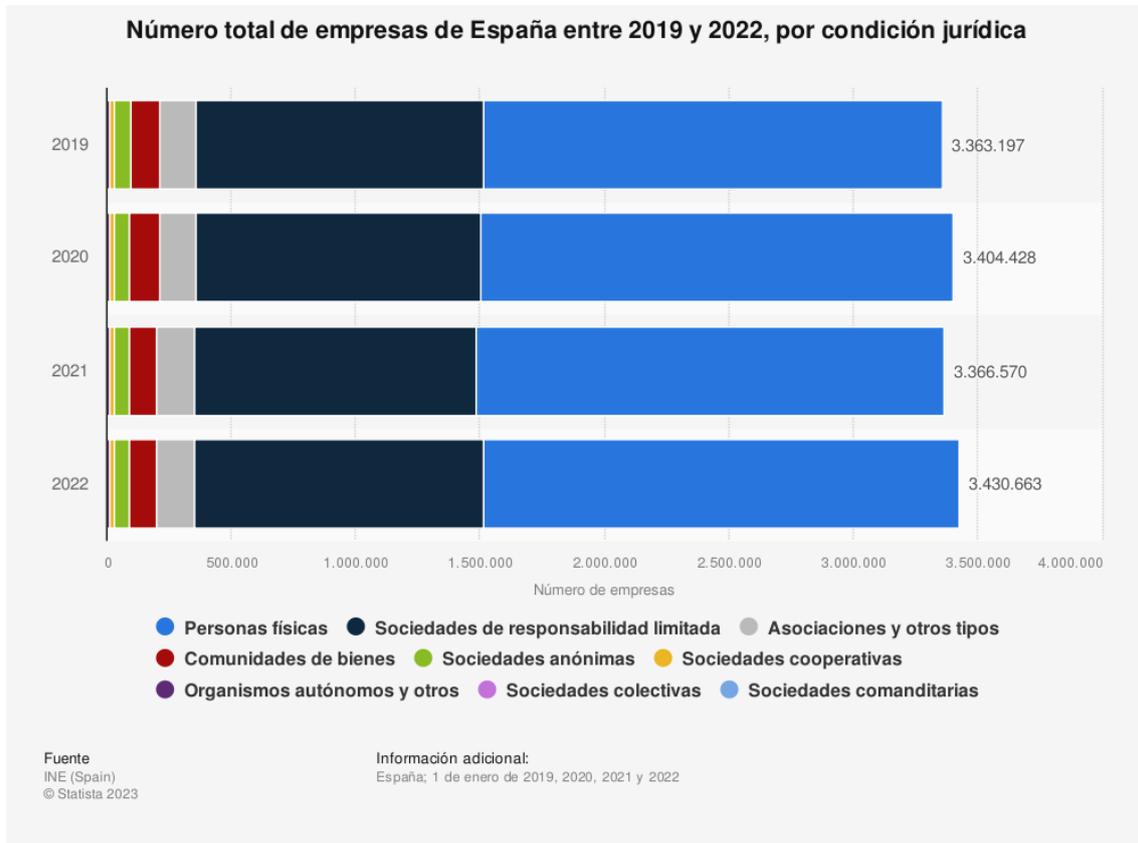
La visión de la empresa es ayudar a la digitalización mediante el uso de las nuevas tecnologías en el día a día enfocado a las empresas más pequeñas para el disfrute del usuario final en un horizonte de 2 años.

6.2. Forma jurídica de la empresa

Al ser una empresa de nueva creación, para llevar a cabo su registro en el registro mercantil habrá que tomar una decisión sobre qué forma jurídica tomar. Esta decisión afectará a los impuestos y la responsabilidad legal que tener en cuenta posteriormente y a lo largo de los años.

La creación de la empresa se quiere realizar entre dos personas que desean invertir junto a dos socios más, por lo que se ha optado por la forma de sociedad limitada. Esta forma coloquialmente conocida como SL es la segunda forma jurídica más usada en España, precedida por la persona física individual.

Ilustración 15. Número total de empresas de España entre 2019 y 2022, por condición jurídica.



Fuente: <https://es.statista.com/estadisticas/527630/numero-de-empresas-en-espana-por-condicion-juridica/#:~:text=Como%20ya%20ocurriera%20en%202019,menos%20del%201%25%20del%20total>

Debido a que la construcción de la empresa se desea proceder entre varios socios, se ha escogido la forma de sociedad de responsabilidad limitada, puesto que es la que se adecua más a las necesidades. Uno de los principales motivos es que al constituir la sociedad se pasa a ser una persona jurídica y no una única persona física, ya que al ser varios socios que desean invertir con vistas de futuro no sería posible.

Los fundamentos principales de la elección de una sociedad de responsabilidad limitada, por las que se ha decantado la decisión, son varias, entre ellas las siguientes:

- La responsabilidad de cada socio es limitada a la aportación que hace, siendo el mínimo 1 €.
- Es una de las modalidades que más se adoptan para una pequeña y mediana empresa por su régimen jurídico más flexible comparado con las sociedades anónimas.
- El capital mínimo necesario es accesible, inicialmente será necesaria la aportación total mínima de 3.000 € pudiendo efectuarlo en bienes o en dinero.
- No se precisan de las valoraciones de las aportaciones no dinerarias hechas por un experto independiente ni su intervención o la de un auditor en ampliaciones de capital.

- No existen una cantidad mínima de socios trabajadores ni un porcentaje mínimo ni máximo de capital por socio.
- Este tipo tributa por el impuesto de sociedades.
- Posibilidad de constitución presencial y telemática, facilitando el trámite.

Las características principales de este tipo de sociedades, según el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, son las siguientes:

- Es una sociedad de capital con carácter mercantil y personalidad jurídica propia.
- Tiene dos formas de constitución, telemática y presencial.
- La denominación social es libre, pudiendo indicarse 'Sociedad de Responsabilidad Limitada', 'Sociedad Limitada' o sus abreviaturas 'S.R.L.' o 'S.L.' obteniendo esta mediante el Registro Mercantil. No se puede obtener una denominación igual a una ya existente
- La denominación social es libre, y puede indicarse como 'Sociedad de Responsabilidad Limitada', 'Sociedad Limitada' o sus abreviaturas 'S.R.L.' o 'S.L.', obteniéndose esta mediante el Registro Mercantil. No se puede obtener una denominación igual a una ya existente.
- Tienen que llevar un Libro de inventarios y Cuentas Anuales, un Diario y un Libro de actas que recogerá todos los acuerdos tomados por las Juntas Generales y Especiales y los demás órganos colegiados de la sociedad.
- A su vez, llevará un Libro registro de socios, en el cual constará la titularidad originaria y las transmisiones de las participaciones sociales.

6.3. Organización interna de la empresa

Además de saber qué forma jurídica tendrá la empresa de cara al mercado, será importante saber cómo se organizará de forma interna. La organización de los recursos humanos es crucial dentro del éxito para las diferentes empresas, porque de ellos parte obtener un buen clima de trabajo que se traduzca en proyectos exitosos.

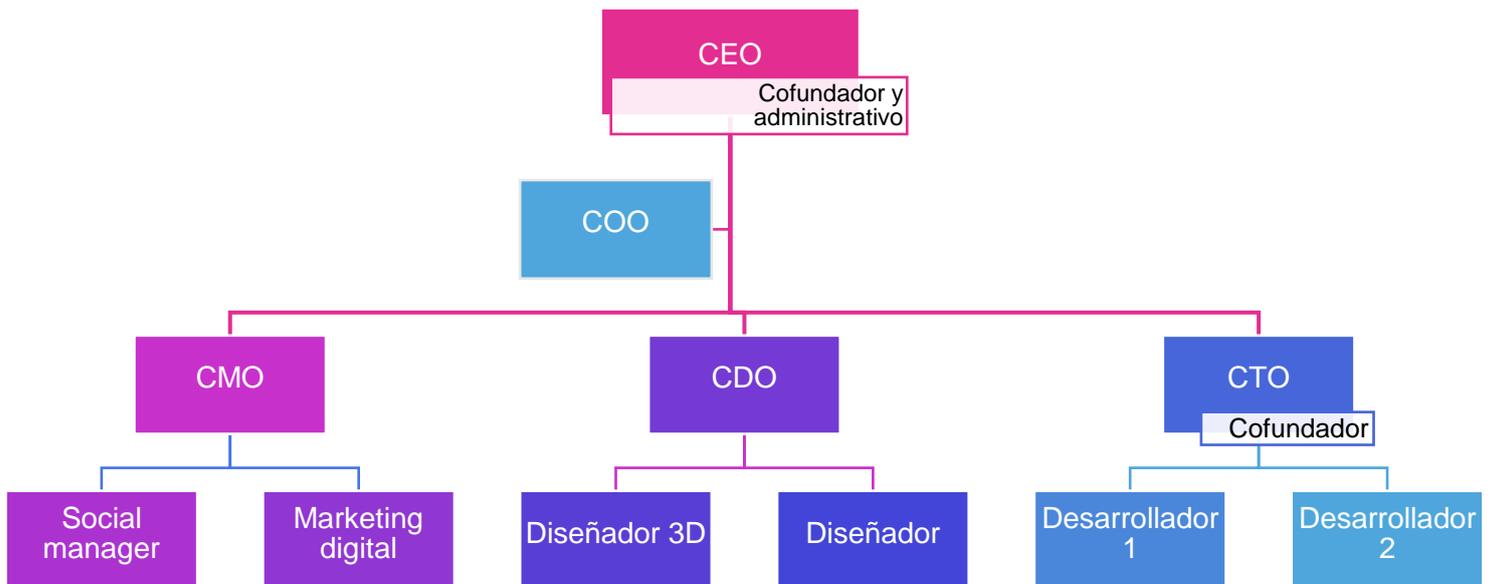
Para poder realizar un posterior proceso de selección, será necesario tener claras las necesidades de recursos humanos de la empresa. Con el fin de poder obtener el mejor resultado, se va a efectuar un organigrama para ver qué trabajadores se necesitan y con qué necesidades inicialmente.

Como la fundación de la empresa se va a llevar a cabo por un graduado en Administración y Dirección de Empresas y un ingeniero informático, se contará con dos trabajadores de partida. A su vez, los otros dos socios interesados no formarán parte de los trabajadores, sino que serán simplemente socios de carácter económico.

Al tratarse de una empresa dedicada al marketing y a la creación de proyectos con nuevas tecnologías, se precisará tanto personal de desarrollo como de marketing. En este caso, en concreto, al ser uno de los socios fundadores, al ser graduado en ADE la empresa no precisará personal de administración, ya que lo efectuará el socio. Por

ende, el organigrama de los trabajadores necesarios y la organización interna de la empresa es el siguiente:

Ilustración 16. Organigrama de la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en el esquema superior, la empresa contará con un CEO, que será el socio fundador graduado en ADE. Este, además de su función de jefe, contará con la función de administrativo y responsable de las finanzas al tener dichos estudios. Para cohesionar todos los departamentos se cuenta con un COO, es decir, un Chief Operating Officer que es la persona encargada de organizar los proyectos y su correcta realización, el gestor de proyectos.

En un mismo nivel, a continuación, se encuentran los encargados de los diferentes departamentos. Por una parte, se contará con el CMO que será el encargado del departamento de marketing. De este responsable dependerán dos empleados, uno enfocado a las redes sociales y otro dedicado al marketing digital, en concreto, el que empleará las nuevas tecnologías para esta disciplina. Por otra parte, se cuenta con el CDO, el encargado del departamento de diseño. Este superior contará con dos trabajadores, uno enfocado al diseño 3D y otro que diseñador dedicado al UX/UI (experiencia e interfaz de usuario). Por último, se cuenta con el departamento de desarrollo encabezado por el CTO y también socio fundador. Cuenta con este puesto

Plan de viabilidad de creación de una empresa de diseño 3D, realidad virtual y prototipado en entornos de metaverso.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

debido a sus estudios de ingeniería informática y su interés por las tecnologías a usar. En el mismo departamento de desarrollo trabajarán dos empleados más dedicados a la materia más técnica de las tecnologías.

7. Plan de marketing

El siguiente paso para comprobar que esta empresa tiene cabida dentro del mercado será la realización de un plan de marketing. En se orientan sus estrategias y acciones para llevar a cabo sus objetivos y contribuir al crecimiento de la empresa.

Para su realización se dividirá el trabajo en dos partes. La primera parte analizará el segmento al que enfocará sus ventas y en qué posición se localiza dentro del mercado. Por otra parte, se realizará un análisis de marketing-mix. Con ello se pretende saber a quién enfocarse dentro del mercado y de qué modo hacerlo.

7.1. Segmentación y posicionamiento

Con la meta de tener cabida en el mercado y cumplir con sus objetivos, se ha de identificar a qué mercado se dirigirá la empresa y la manera de llegar hasta él.

Para saber a cuál dirigirse, se dividirá en segmentos más pequeños la población con el fin de poder identificar a cuáles de estos se puede llegar. Es decir, a qué segmentos se puede llegar de una forma más eficaz para que el producto tenga éxito al adecuarse a sus necesidades únicas.

Los criterios de segmentación para tener en cuenta a la hora de segmentar el mercado serán las variables geográficas, demográficas, psicográficas y de comportamiento.

En cuanto a la variable geográfica, la empresa limitará su oferta inicialmente dentro del territorio nacional de España. No obstante, dentro de este no se podrá especificar debido a que, mediante la página web de la empresa, se podrán solicitar los servicios de esta por Internet.

A lo que refiere a los criterios demográficos, va dirigido a personas con cierta educación tecnológica, es decir, a aquellas personas jurídicas o físicas que entiendan las tecnologías que son empleadas o tengan una mínima noción sobre estas. Además, estas personas deberán de tener un nivel adecuado de ingresos para poder asumir el coste del desarrollo.

Los criterios psicológicos en este caso tienen gran importancia. La población objetivo será aquella con un estilo de vida ligado a la tecnología, que esta esté integrada en ella o quiera que lo esté. Junto a ello, se buscan personas ambiciosas, es decir, aquellas que estén enfocadas en seguir mejorando las tecnologías que emplea y emplear cuantas más para poder hacer uso de todas las disponibles.

Por último, los criterios de comportamiento no influirán tanto. Esto se debe a que el momento de uso de la tecnología se intentará que sea siempre que sea posible, así como que sea accesible a cualquier usuario final que quiera disfrutar de ella.

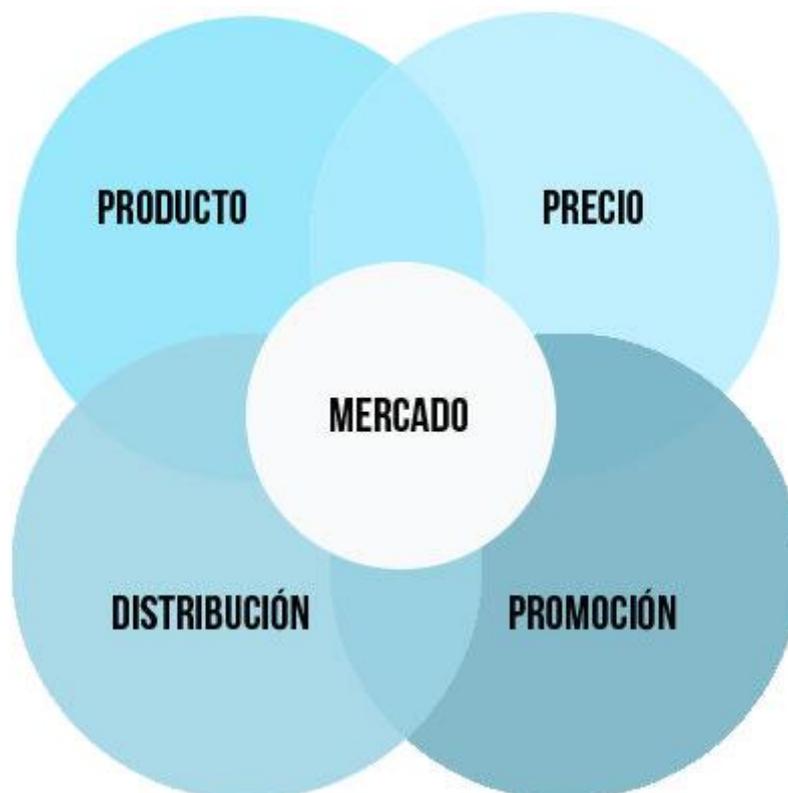
Tras saber a qué segmento enfocarse, se puede concluir el posicionamiento a llevar a cabo dentro del mercado. Al estar enfocado a un segmento de personas con cierto conocimiento tecnológico dentro de España con un poder adquisitivo medio-alto, se está centrando en un mercado donde quiere destacar por la diferenciación y calidad servicio-precio. Lo que quiere decir esto es que estará centrado en ser rentable, así como asequible para quienes deseen las tecnologías.

Por lo cual, esta empresa estará centrada en un segmento de personas físicas o jurídicas con cierto conocimiento tecnológico dentro de España, con un poder adquisitivo medio-alto para ofrecer servicios a comparación de su competencia, con un valor añadido extra al ser para todos. Esta empresa, por tanto, ofrecerá un servicio de lo mismo por menos en un inicio para llamar la atención a todos los clientes ofreciendo un gran servicio, independientemente de su precio más bajo.

7.2. Marketing-mix

Una vez que sabe a qué segmento enfocarse y su posicionamiento de mercado, para continuar con el plan de marketing se realizará un marketing-mix.

Ilustración 17. Composición del marketing mix.



Fuente: Sumup <https://www.sumup.com/es-es/facturas/glosario/marketing-mix/>

En marketing, las diferentes estrategias de precio, distribución, comunicación y producto guardan una estrecha relación entre sí, formulando así el marketing-mix. El objetivo de este reside en encontrar la combinación ideal entre las cuatro variables nombradas, conocidas como las 4P por su origen anglosajón.

7.2.1. Estrategias de producto

El producto será lo que la empresa ofrezca al mercado, por lo que es se convierte en la variable más relevante del marketing-mix. El resto de estrategias del plan han de ajustarse a las realizadas en esta variable. En este caso, en concreto, el producto es un servicio intangible que es usado mediante hardware que tenga el propio cliente. Sin embargo, pese a ser intangible, sí que tiene propiedad al tener en cuenta la tecnología empleada. Se va a utilizar principalmente la tecnología de realidad virtual con diseños a gusto del consumidor, es decir, cada diseño será propio de cada cliente.

Como las tecnologías empleadas para su realización avanzan rápidamente, el producto necesitará de actualizaciones. Esto producirá que la empresa ofrezca mantenimientos y mejoras a estos productos, así como actualizaciones. Será un elemento a destacar porque algunos modelados 3D serán muy complejos, pero marcará la diferencia a la hora de los detalles ofrecidos en la visión.

Los productos principalmente serán elaborados con la plataforma de Unity, conocida por el desarrollo de videojuegos. Sin embargo, será una herramienta para que el propio cliente pueda interactuar y participar dentro del proceso al ser accesible también a ellos, debido a que todo el producto se basa en sus gustos, preferencias y futura experiencia.

Se ofrecerán diferentes tipos de proyectos como sean realidad virtual aplicada a marketing, modelos 3D para aplicar a realidad virtual y mantenimiento de los productos que desarrollen. Estos productos se podrán contratar juntos o por separado, dependiendo de las características que indique el cliente.

Los productos serán accesibles tanto para empresas que deseen integrarse en la tecnología como personas que quieran efectuar proyectos personales que impliquen esta tecnología. Cubrirá la necesidad de la inclusión en las nuevas tecnologías dentro de los hábitos diarios que se está sufriendo en la sociedad.

El producto estrella serán los productos de marketing que incluyan el metaverso, ya que ayudará al cliente de las empresas o particulares que lo contraten a poder disfrutar de la experiencia desde su propio dispositivo.

En un inicio se priorizarán los proyectos más atractivos debido al poco recurso humano con el que cuenta la empresa. No obstante, se favorecerá en ocasiones al cliente local donde esté la sede de la empresa, Valencia en este caso, para darse a conocer en la zona.

Los productos, o proyectos, que esta empresa ofrecerá en un inicio serán los siguientes:

- *Proyectos de marketing puro.* Estos proyectos serán aquellos del marketing comúnmente conocido dentro de las empresas, así como marketing digital de SEO y SEM. Además, estarán centrados en cómo mejorar las empresas dentro del mundo digital e impulsar negocios.
- *Proyectos de marketing VR.* Estos proyectos serán los más importantes dentro de la empresa ya que pueden llevar a las empresas y sus usuarios a una experiencia novedosa y llamativa. Este tipo de marketing se dedicará a hacer inmersivas las experiencias de compra y visionado de productos de las empresas que lo contraten.
- *Proyectos de experiencias VR.* Estos proyectos estarán enfocados a la experiencia de inmersión en nuevas tecnologías centrados en la experiencia para el usuario y muestrario de productos. En concreto, se centrarán al desarrollo del metaverso para que los clientes puedan disfrutar la experiencia con o sin hardware adicional.
- *Alquiler de hardware VR para experiencias.* Como añadido a los diferentes productos se ofrecerá la opción de alquilar dispositivos

hardware, gafas de VR y AR, para ofrecer una experiencia completa. Será un servicio adicional que se ofrece para las empresas que realicen proyectos para la empresa y quieran ofrecer su proyecto a los clientes o en convenciones.

Todos los productos indicados que consisten en proyectos tendrán la opción de optar a un mantenimiento mensual. El hecho de optar a un mantenimiento ofrece una seguridad para el comprador para el correcto funcionamiento así como un incentivo para continuar trabajando con la empresa.

7.2.2. Estrategias de precio

La variable de precio es otra de las variables más importantes, es la cantidad de dinero a cobrar por el producto con el objetivo de obtener beneficios. En este caso existen diferentes paquetes de posibilidades, ya que se ofrecen productos a empresas para realizar marketing con realidad extendida, proyectos empresariales de realidad virtual o a particulares.

Como al inicio solo se ofrecerán los dos primeros, se va a calcular el precio de estos. El mantenimiento de estas tecnologías de la competencia está en torno a los 200 € al mes si es marketing. En el caso de desarrollo de proyectos enteros costarán en torno a 300 € el día, dependiendo del calibre del producto. Además, el alquiler de la tecnología hardware necesaria para el empleo de los proyectos desarrollados será de media de 100 € al día, dependiendo del dispositivo.

Hay que tener en cuenta, que el cliente tendrá un presupuesto y se intentará ajustar el servicio a este. No obstante, se priorizará siempre la estrategia de lo mismo que la competencia por menos dinero con la intención de hacerse cabida en el mercado. Por ello, como se explicará en la siguiente variable, algunos precios podrán sufrir descuentos dependiendo de la demanda y oferta de los competidores, así como las modas.

En este punto es importante remarcar que del importe total del proyecto que se ejecute, sin tener en cuenta el posterior mantenimiento o aquellos clientes que adquieran solo mantenimiento, habrá que pagar una comisión por proyecto del 15% a pagar antes de comenzar. Esto se debe a que la empresa desea asegurar ganancias y el planteamiento de un proyecto, así como que el cliente gane confianza al ver que el proyecto es tomando en cuenta.

Junto a ello, según lo indicado en la política de pagos, se debe tener en cuenta que el coste de los diferentes servicios que precisen de material adicional, como hardware específico o un software en concreto, lo tendrá que costear el propio cliente. La empresa a ese coste añadirá costes de gestión al margen comercial, puesto que es un servicio específico que no está inicialmente incluido en sus servicios.

Sin embargo, la empresa podrá sufrir pequeños hándicaps porque no todos los proyectos pueden llegar a ser realizados una vez dado el presupuesto. La empresa deberá luchar a favor de que sean aceptados en su mayoría, ya sea bajando su precio o aumentando sus características, siempre desde un punto de vista realista en cuanto a sus capacidades.

7.2.3. Estrategias de comunicación

Hoy en día, para todas las empresas es fundamental tener una buena estrategia de comunicación para alcanzar a clientes de una forma atractiva. Al tratarse de una empresa de nueva creación, la estrategia debe ser clara para que no tenga un sobrecoste. No obstante, al ser una empresa que también se dedica al marketing, puede emplear recursos propios para ello.

En el primer año, se llevará a cabo una estrategia de objetivos y tareas, para lanzar la empresa dentro del mercado y llegar a sus clientes objetivo. La publicidad convencional que se llevará a cabo será limitada, ya que se quiere llegar de forma proactiva a los clientes. Los pocos anuncios que se realicen se harán al público objetivo, es decir, dentro de un ámbito que conozca las tecnologías que desarrolla la empresa. Este será un video promocional junto información que aparecerá en la página web de la empresa.

Con la estrategia de comunicación lo que quiere la empresa es darse a conocer, por ello asistirá a ferias relacionadas con las tecnologías interactivas, así como a diferentes congresos. En ellos se ofrecerán los proyectos efectuados, así como las tecnologías que se usan para potenciar los negocios. No obstante, dentro de la promoción en estas ferias se incluirán proyectos reales realizados para atraer a nuevos clientes y vean el potencial de la empresa.

Junto a ello, se emplearán las redes sociales para llegar a más clientes. Esto es debido principalmente a que hoy en día son uno de los medios más potentes para alcanzar mayor clientela, así como para alcanzar nuevos mercados. Esta estrategia hará a su vez que actúe el “boca o boca” para captar nuevos clientes potenciales.

Para aprovechar el potencial de la empresa y a los proyectos a los que se dedica, se podrá realizar un metaverso simple para que los clientes potenciales puedan ver las posibilidades que ofrece esta. De este modo, dará a ver sus capacidades en los diferentes proyectos y los diferentes tipos de productos que ofrece de una manera más atractiva para sus propios clientes.

Por último, no se puede dejar de lado las posibles promociones en determinados productos dependiendo de la época del año. Un ejemplo puede ser una campaña promocional adicional por la nueva apertura de la empresa que incluya un mes de mantenimiento. Otro ejemplo será una campaña enfocada a la navidad, para adecuar el contenido visualizado a la época del año festiva.

7.2.4. Estrategias de distribución

Por último, dentro del marketing-mix queda la variable de distribución que se dedica a analizar los canales por los que pasa el producto desde que se crea hasta a llegar al cliente final. Para este caso, en concreto, hará referencia al punto de venta donde se contratará el producto.

Al tratarse de un producto digital que puede hacer uso o no de hardware adicional, dependiendo de lo que el cliente contrate, se potenciará el contrato vía la web oficial de la empresa. Se potenciará el contacto vía la página web, es decir, un contacto indirecto vía correo electrónico junto a la información relevante de quien desee contactar (nombre de la empresa, puesto, producto que desea, etc.).



Adicionalmente, a ese método, se podrá contactar con la empresa vía las diferentes redes sociales, como sean Instagram o LinkedIn. Esta última será importante porque será un medio de difusión por las diferentes empresas que estén interesadas en los servicios ofrecidos. Lo que hará esto es que el método de contacto con los clientes sea más atractivo y accesible para todos aquellos interesados.

Por último, no se puede dejar pasar el hecho de que en ocasiones va a ser necesario hardware específico para algunos proyectos. Por ello, la empresa estará en contacto con diferentes proveedores como Meta o una distribuidora de gafas VR para tener siempre al alcance del cliente lo que necesite. Además, tendrá contratos con ellos para un fácil acceso y tener siempre el material disponible.

8. Plan económico-financiero

Para finalizar el análisis de la viabilidad de la creación de la empresa indicada anteriormente, se va a realizar un plan económico-financiero. Para ello se realizará un plan de inversión-financiación, para posteriormente, crear la previsión de ventas y gastos con el objetivo de finalmente realizar la previsión de los primeros cinco años del balance de situación y la cuenta de pérdidas y ganancias. Para finalizar, se realizará un análisis del VAN y TIR a partir de los datos obtenidos, así como de la previsión del fondo de maniobra.

8.1. Plan de inversión-financiación

En primer lugar, para la creación de una nueva empresa será importante ver cuáles serán las inversiones necesarias y cómo serán financiadas para poner en marcha el negocio.

Al tratarse de una empresa de nueva creación, la inversión inicial es la correspondiente a la de los tres primeros años. En este caso además, como se prevén nuevas incorporaciones se incluyen las totales en un horizonte de cinco años ya que requerirán una inversión.

Además, esta es una empresa que no contará con una oficina fija al trabajar en un coworking cuando los empleados lo deseen y se les convoque. Esto hace que la inversión inicial se reduzca al no precisar de mobiliario, reformas ni fianzas. Esta información se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 3. Inversiones necesarias para la puesta en marcha.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ordenador administrativo (CEO)	1.685,00 €				
Ordenador marketing (CMO)	1.599,00 €				
Ordenador desarrollador (CTO)	849,99 €				
Ordenador diseñador (CDO)	2.269,00 €				
Ordenador social manager			1.599,00 €		
Ordenador diseñador 2					2.269,00 €
Ordenador COO (desarrollador auxiliar)	849,99 €				
Apple Vision Pro			3.500,00 €		

Oculus Quest Pro		1.199,99 €			
Oculus Quest 2	349,99 €				
TOTAL EQUIPOS	7.602,97 €	1.199,99 €	5.099,00 €	- €	2.269,00 €
Unity	738,00 €	738,00 €	738,00 €	738,00 €	738,00 €
Microsoft 365	450,00 €	450,00 €	540,00 €	540,00 €	630,00 €
Página web	1.600,00 €	12,00 €	108,00 €	108,00 €	108,00 €
SUMA APLICACIONES	2.788,00 €	1.200,00 €	1.386,00 €	1.386,00 €	1.476,00 €
Coste constitución	800,00 €				
TOTAL INVERSIONES POR AÑO	11.190,97 €	2.399,99 €	6.395,00 €	1.296,00 €	3.565,00 €
TOTAL INVERSIONES			25.206,96 €		

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla superior se pueden ver las inversiones que realizará la empresa como previsión en sus cinco primeros años. En primer lugar, se encuentran los equipos necesarios para que sus empleados puedan realizar su trabajo, es decir, los ordenadores correspondientes a cada uno de los trabajadores. Estos ordenadores corresponden a parte de los equipos informáticos del inmovilizado material al que la empresa tendrá que hacer frente. Dependiendo de las características necesarias para cada tipo de trabajo se han escogido los ordenadores portátiles pertinentes.

Junto a ello, se encuentran dentro del equipamiento informático diferentes dispositivos hardware de gafas de realidad virtual y aumentada. Estas gafas están valoradas en los valores indicados en la tabla y serán de gran valor para la empresa y su oferta de productos. El poder contar con diferentes modelos, pese a su gran inversión, ayudará a potenciar su producto y tendrán una sencilla amortización gracias al gran uso que se espera.

Por parte del inmovilizado intangible se puede encontrar un conjunto de aplicaciones informáticas y una partida de propiedad industrial y patentes. Esta última corresponde a la inscripción en el registro mercantil, y por ello, el registro de la empresa dentro del mercado. Esta es una operación obligatoria para que la empresa conste como persona jurídica por el nombre deseado, es decir, su marca. El importe aproximado, junto al coste que conlleva, es de 800,00 €.

Por otra parte, al tratarse de una empresa de desarrollo precisará de diferentes aplicaciones informáticas para que puedan elaborar los diferentes productos que ofrece. En este caso, como principal herramienta contará con Unity en su versión de pago básica para así contar con funcionalidades extra útiles que su versión básica no ofrece. Esto conlleva un coste de 369 € al año por trabajador, que para este caso al centrarse en dos diseñadores contará con dos sitios y su coste será de 738 € anuales.

A su vez, al contar con administración y necesidad de comunicación en el interior de la empresa se escogerá el paquete de Microsoft 365 enfocado a empresas. Este software de ofimática será de gran utilidad más allá de sus aplicaciones básicas y tendrá un coste de 7,5 € mensuales por trabajador.

Por último, se precisará de una página web para poder ofrecer los servicios y que los clientes e interesados accedan a ella. Debido a que se quiere poner en marcha cuanto antes, se contratará a una empresa para su realización, sin embargo, el mantenimiento se realizará por la propia empresa. No se puede dejar de lado que el dominio de una página web ha de ser pagado anualmente, para este caso en concreto, con un coste de 12 € el primero año y posteriormente 108 €.

En el lado de la financiación, se escogerá la financiación propia de manera íntegra para hacer frente a las inversiones, así como futuros gastos que se vayan a realizar en la empresa. Para ello, los diferentes socios llevarán a cabo una aportación de 25.000 € cada uno procedente de ahorros personales y ayudas conseguidas para emprendedores.

Esta será la aportación inicial procedente de los diferentes socios que ayudará a que no se necesite el uso de financiación ajena pudiendo provocar problemas de liquidez de la empresa. Esta aportación hará que se puedan llevar a cabo con solvencia las operaciones de la empresa y obteniendo a su vez liquidez. El hecho de no solicitar financiación ajena será útil ya que hoy en día los tipos de interés son muy altos y no se prevé una bajada de estos en el corto plazo.

Junto a ello, un trabajador de la empresa durante el primer año recibe una suma de dinero importante que decidirá aportar a la empresa. Esto hará que el capital social en el segundo año de vida de la empresa sea de 125.000 € y obteniendo la liquidez suficiente para seguir adelante.

8.2. Previsión de ventas y consumos

En este apartado se detallarán las ventas que se esperan en la empresa, en concreto, para el primer año de forma detallada, así como en global de los cinco primeros años de existencia de la empresa.

Para su realización hay que tener en cuenta lo analizado anteriormente, por lo que los resultados de ventas del primer año según productos serán los siguientes:

Tabla 4. Previsión de ventas del primer año por productos.

PRODUCTO	IMPORTE (€)
Marketing puro	50.000,00 €
Marketing VR	60.000,00 €
Experiencias VR	55.000,00 €
Alquiler de hardware en eventos	10.000,00 €
TOTAL VENTAS	175.000,00 €

Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar en la tabla superior que el producto estrella de la empresa será el marketing con realidad virtual, ya que será al que se podrá sacar mayor rentabilidad. Como la cantidad de proyectos no ha sido estimada y su precio dependerá del calibre de estos, se ha estimado un volumen de ventas general basado en los posibles clientes y el número de proyectos que se podrán realizar en un año con la plantilla disponible.

Para los siguientes años, causado por un esperado mayor interés por las tecnologías, así como el incremento tanto en personal como en nuevo hardware especializado se esperan subidas en las ventas. En concreto, tras el primer año, se espera una subida del 100% de las ventas, es decir, se duplicarán estas. Se deberá al incremento de interés de las diferentes empresas, así como la mayor especialización de los productos y mayor complejidad, significando esto un mayor coste.

En los siguientes años seguirán subiendo las ventas pero en menor medida, siendo las subidas del 50% en el año 2 y posteriores del 25%. La evolución de las ventas se ve reflejada en la tabla siguiente:

Tabla 5. Previsión de ventas de los próximos 5 años.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<i>Previsión de ventas</i>	175.000,00 €	350.000,00 €	525.000,00 €	656.250,00 €	820.312,50 €

Fuente: Elaboración propia.

Además, se han estimado los costes sobre las ventas de la empresa, que al tratarse de una empresa de servicios centrada en el teletrabajo se reducen por una parte. Se ha estimado que el coste se situará sobre el 70 % de la cifra de negocio, sufriendo una subida del 1 % en el cuarto año y un 0,5 % durante los siguientes debido al incremento de los costes generales. El resultado es el siguiente:

Tabla 6. Coste de las ventas.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<i>Previsión de ventas</i>	175.000,00 €	350.000,00 €	525.000,00 €	656.250,00 €	820.312,50 €
<i>Costes de ventas</i>	122.500,00 €	245.000,00 €	367.500,00 €	465.937,50 €	586.523,44 €
<i>Margen bruto</i>	52.500,00 €	105.000,00 €	157.500,00 €	190.312,50 €	233.789,06 €

Fuente: Elaboración propia.

8.3. Previsión de gastos de explotación

A lo largo de este apartado se detallarán los costes de la empresa, así como un mayor detalle de los sueldos de los empleados durante el primer año. En este paso se estimarán los costes de la empresa más allá de los causados por las ventas, como se podrá ver en las siguientes tablas.

En primer lugar, se han desglosado los salarios de los trabajadores del primer año, es decir, de la plantilla inicial de la empresa además de las futuras incorporaciones en el año 3 y 5, como se indica en la tabla. En estos salarios no está incluido la contribución a la seguridad social, siendo esta de régimen general y con un coste del 28,3 % como indica la Agencia Tributaria sobre el sueldo. Los resultados de los salarios sin incluir cargas sociales son los siguientes, teniendo en cuenta que se perciben catorce pagas anuales:

Tabla 7. Previsión de salarios según trabajador.

<i>Personal</i>	<i>Sueldo /mes</i>	<i>Sueldo anual</i>
CEO	1.300,00 €	18.200,00 €
CTO	1.300,00 €	18.200,00 €
COO	1.300,00 €	18.200,00 €
CMO	1.300,00 €	18.200,00 €
Social manager (entra en el año 3)	1.200,00 €	16.800,00 €
CDO	1.300,00 €	18.200,00 €
Diseñador (entra en el año 5)	1.400,00 €	19.600,00 €

Fuente: Elaboración propia.

Para la empresa, los trabajadores tendrán un coste extra marcado en parte, como se ha indicado, por la agencia tributaria, es decir, el coste de los trabajadores para la empresa. Todos los trabajadores cotizarán en régimen general al 28,3%. El total de los salarios de la empresa en sus primeros cinco años de vida, teniendo en cuenta las cargas sociales es la siguiente:

Tabla 8. Total previsión de salarios y cargas sociales próximos 5 años.

	<i>Año 1</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año 5</i>
SALARIOS	91.000,00 €	92.820,00 €	109.620,00 €	115.101,00 €	140.456,05 €
CARGAS SOCIALES	25.753,00 €	26.268,06 €	31.022,46 €	32.573,58 €	39.749,06 €
TOTAL	116.753,00 €	119.088,06 €	140.642,46 €	147.674,58 €	180.205,11 €

Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenido el coste anual de los salarios, se estimarán el resto de costes de explotación que se espera que tenga la empresa. El resultado está plasmado en la siguiente tabla:

Tabla 9. Costes de explotación estimados.

	<i>Año 1</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año 5</i>
Otros gastos de explotación	12.667,20 €	11.667,20 €	11.816,00 €	11.816,00 €	14.364,80 €
<i>Gastos inicio actividad</i>	1.000,00 €	- €	- €	- €	- €
<i>Arrendamientos</i>	7.200,00 €	7.200,00 €	7.200,00 €	7.200,00 €	9.600,00 €
<i>Suministros (Teléfono)</i>	967,20 €	967,20 €	1.116,00 €	1.116,00 €	1.264,80 €
<i>Primas de seguros</i>	3.200,00 €	3.200,00 €	3.200,00 €	3.200,00 €	3.200,00 €
<i>Servicios bancarios y similares (por transferencias, correo, ...)</i>	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €
GASTO DE PERSONAL	116.753,00 €	119.088,06 €	140.642,46 €	147.674,58 €	180.205,11 €

(-) Sueldos y salarios	91.000,00 €	92.820,00 €	109.620,00 €	115.101,00 €	140.456,05 €
(-) Cargo Seguridad Social	25.753,00 €	26.268,06 €	31.022,46 €	32.573,58 €	39.749,06 €
TOTAL GASTOS	129.420,20 €	130.755,26 €	152.458,46 €	159.490,58 €	194.569,91 €

Fuente: Elaboración propia.

En esta tabla se pueden ver los gastos de explotación más allá de los desglosados salarios de la empresa. En primer lugar, se encuentra el gasto de inicio de actividad que corresponde al coste de las escrituras, notario, registros, entre otros, para que la empresa entre en funcionamiento.

Por otra parte, se cuenta con los arrendamientos que están compuestos por el alquiler del coworking en el que podrán acudir los trabajadores a trabajar cualquier día del año con un coste de 600 € mensuales los primeros cuatro años y que se precisará un coste mayor, 800 €, a partir del quinto al ampliar la plantilla y necesitar más mesas.

Al tratarse de una empresa que trabaja principalmente de forma telemática no precisará de los suministros comunes como agua, luz o gas, además de que de forma presencial estará situada en un coworking cuyo alquiler incluye estos gastos. Por ello, el único gasto de suministros al que incurrirá será al de líneas de móvil para mantener la comunicación interna y con clientes. Está tendrá un coste de 31 € mensuales para una línea completa para el CEO y de 12,4 € mensuales para el resto de empleados con llamadas ilimitadas así como conexión de internet vía datos móviles.

Por último, se encuentra el importe de los seguros y de los costes bancarios. El primero de estos ascenderá a 3.200 € anuales que incluirán los seguros necesarios para el desarrollo de la actividad de la empresa de responsabilidad civil, así como un seguro para los empleados y un seguro de accidentes. Los costes de servicios bancarios corresponderán a los asociados a las transacciones realizadas, gastos de correo, etc. ya que la empresa además no cuenta con costes de financiación y, por ello, será un coste limitado que ascenderá a los 300 € anuales.

8.4. Amortizaciones

A lo largo de este apartado se detallarán las amortizaciones a llevar a cabo por parte de la empresa. En este caso, únicamente se realizarán amortizaciones de inmovilizado al no contar con préstamos o deuda a amortizar.

Las diferentes amortizaciones a realizar corresponderán al inmovilizado necesario para que la empresa entre en funcionamiento, es decir, las inversiones indicadas anteriormente. El sistema empleado para amortizarlo será según tablas de la Agencia Tributaria, siendo en este caso de 10 años al tratarse de elementos para tratamiento de datos y aplicaciones informáticas. El resultado del importe a amortizar los cinco primeros años es el siguiente:

Tabla 10. Amortización de las inversiones según tablas de amortización.

	Años de amortización según tablas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Equipos informáticos	10	760,30 €	880,30 €	1.390,20 €	1.390,20 €	1.617,10 €
Aplicaciones informáticas	10	358,80 €	360,00 €	298,60 €	298,60 €	307,60 €
TOTAL AMORTIZACIÓN		1.119,10 €	1.240,30 €	1.688,80 €	1.688,80 €	1.924,70 €

Fuente: Elaboración propia.

8.5. Previsión de la cuenta de pérdidas y ganancias

Tras haber obtenido las estimaciones de amortizaciones, ventas y costes se puede dar paso a la realización de la cuenta de pérdidas y ganancias. Con los datos obtenidos hasta el momento, a continuación se muestra la cuenta de pérdidas y ganancias previsional para los primeros cinco años de vida de la empresa:

Tabla 11. Previsión Cuenta de Pérdidas y Ganancias.

CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

ESTRUCTURA	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas (Importe Neto Cifra de Negocios)	175.000,00 €	350.000,00 €	525.000,00 €	656.250,00 €	820.312,50 €
(-) Coste de ventas	122.500,00 €	245.000,00 €	367.500,00 €	465.937,50 €	586.523,44 €
MARGEN BRUTO	52.500,00 €	105.000,00 €	157.500,00 €	190.312,50 €	233.789,06 €
(-) Gasto de personal	116.753,00 €	119.088,06 €	140.642,46 €	147.674,58 €	180.205,11 €
(-) Sueldos y salarios	91.000,00 €	92.820,00 €	109.620,00 €	115.101,00 €	140.456,05 €
(-) Cargo Seguridad Social	25.753,00 €	26.268,06 €	31.022,46 €	32.573,58 €	39.749,06 €
(-) Otros gastos de explotación	12.667,20 €	11.667,20 €	11.816,00 €	11.816,00 €	14.364,80 €
(-) Amortización de inmovilizado	1.119,10 €	1.240,30 €	1.688,80 €	1.688,80 €	1.924,70 €
RESULTADO DE EXPLOTACIÓN (BAII)	-78.039,30 €	-26.995,56 €	3.352,74 €	29.133,12 €	37.294,45 €
(-) Gastos financieros	- €	- €	- €	- €	- €
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS (BAI)	-78.039,30 €	-26.995,56 €	3.352,74 €	29.133,12 €	37.294,45 €
(-) Impuesto de sociedades (25%)	- €	- €	838,19 €	7.283,28 €	9.323,61 €
RESULTADO DEL EJERCICIO (BENEFICIO NETO BN)	-78.039,30 €	-26.995,56 €	2.514,56 €	21.849,84 €	27.970,84 €

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla superior hasta el tercer año no se empiezan a registrar beneficios. Esto principalmente se debe a que los primeros años se incurren grandes gastos sin que las ventas cubran todos ellos, en concreto, el gran gasto en personal.

Además, se puede apreciar como los gastos suben cada año, debido al incremento de las amortizaciones así como el incremento de gasto de personal y coste de ventas. Este último también asociado al incremento de personal.

Se puede destacar como los primeros años no se cuenta con el pago del impuesto de sociedades debido al resultado negativo. A su vez, las pérdidas del primer año son significativas, por lo que puede condicionar la existencia de la empresa en un inicio si las tecnologías que emplea no sufren una gran evolución y popularidad. Los últimos años analizados ya cuentan con resultados positivos y ganancia significativa, por lo que si se siguiera ese rumbo es posible que la empresa una vez establecida en el mercado cuente con liquidez y solvencia suficiente para perseverar en los años futuros.

Sin embargo, cabe destacar la gran cifra de negocios debido al gran precio que tienen los proyectos tecnológicos hoy en día. No obstante, al contar con un gran coste en un inicio resultará de gran dificultad contar con una estabilidad si se mira al corto plazo, a menos que el panorama sobre los productos sufra una revolución.

8.6. Previsión del balance de situación

Por último, antes de realizar un análisis de los datos obtenidos, se realizará el balance de situación previsional de la empresa a partir de los datos obtenidos para el mismo periodo de tiempo. El resultado obtenido se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 12. Previsión Balance de Situación.

ACTIVO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
A) ACTIVO NO CORRIENTE	10.071,87 €	9.562,66 €	14.399,16 €	14.399,16 €	16.522,26 €
<i>I. Inmovilizado intangible</i>	3.229,20 €	1.640,00 €	1.887,40 €	1.887,40 €	1.968,40 €
Propiedad industrial y patentes	800,00 €	800,00 €	800,00 €	800,00 €	800,00 €
Aplicaciones informáticas	2.788,00 €	1.200,00 €	1.386,00 €	1.386,00 €	1.476,00 €
Amortización acumulada inmovilizado inmaterial	358,80 €	360,00 €	298,60 €	298,60 €	307,60 €
<i>II. Inmovilizado material</i>	6.842,67 €	7.922,66 €	12.511,76 €	12.511,76 €	14.553,86 €
Equipos informáticos	7.602,97 €	8.802,96 €	13.901,96 €	13.901,96 €	16.170,96 €
Amortización acumulada inmovilizado material	760,30 €	880,30 €	1.390,20 €	1.390,20 €	1.617,10 €
B) ACTIVO CORRIENTE	11.888,83 €	10.402,48 €	86.958,02 €	142.248,52 €	167.622,03 €
<i>II. Deudores comerciales y otras cuentas a cobrar</i>	- €	- €	30.435,31 €	49.786,98 €	58.667,71 €

<i>Clients</i>	- €	- €	30.435,31 €	49.786,98 €	58.667,71 €
<i>VI. Efectivo y otros activos equivalentes</i>	11.888,83 €	10.402,48 €	56.522,72 €	92.461,53 €	108.954,32 €
<i>Tesorería</i>	11.888,83 €	10.402,48 €	56.522,72 €	92.461,53 €	108.954,32 €
TOTAL ACTIVO	21.960,70 €	19.965,15 €	101.357,19 €	156.647,68 €	184.144,30 €

PATRIMONIO NETO Y PASIVO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
A) PATRIMONIO NETO	21.960,70 €	19.965,15 €	100.519,00 €	149.364,40 €	174.820,68 €
<i>A-1) Fondos propios</i>	21.960,70 €	19.965,15 €	100.519,00 €	149.364,40 €	174.820,68 €
<i>I. Capital social</i>	100.000,00 €	125.000,00 €	125.000,00 €	125.000,00 €	125.000,00 €
<i>III. Reservas</i>	- €	- €	- €	- €	- €
<i>V. Resultado de ejercicios anteriores</i>	- €	-78.039,30 €	-26.995,56 €	2.514,56 €	21.849,84 €
<i>VII. Resultado del ejercicio</i>	-78.039,30 €	-26.995,56 €	2.514,56 €	21.849,84 €	27.970,84 €
B) PASIVO NO CORRIENTE	- €	- €	- €	- €	- €
<i>II. Deudas a largo plazo</i>	- €	- €	- €	- €	- €
<i>Deudas con entidades de crédito</i>	- €	- €	- €	- €	- €
C) PASIVO CORRIENTE	- €	- €	838,19 €	7.283,28 €	9.323,61 €
<i>II. Deudas a corto plazo</i>	- €	- €	- €	- €	- €
<i>IV. Acreedores comerciales y otras cuentas a pagar</i>	- €	- €	838,19 €	7.283,28 €	9.323,61 €
<i>Administraciones públicas acreedoras (impuesto de sociedades)</i>	- €	- €	838,19 €	7.283,28 €	9.323,61 €
TOTAL PASIVO	21.960,70 €	19.965,15 €	101.357,19 €	156.647,68 €	184.144,30 €

Fuente: Elaboración propia

Al analizar el resultado se puede observar como el resultado en los cinco primeros años de existencia de la empresa son positivos, con un incremento anual, excepto del primer al segundo año debido, principalmente, al resultado del ejercicio obtenido durante el primer año. Esta tendencia puede ser positiva a la hora de analizar la viabilidad de la creación del negocio.

Junto a ello, se puede destacar el gran incremento del efectivo, es decir, la tesorería, en los años 4 y 5. Esto indica que durante esos años existirá una liquidez grande que podrá ser usada para diferentes inversiones, o hacer frente a posibles adversidades.

8.7. Análisis de los resultados obtenidos

Una vez realizado un análisis y obtenidos los datos finales de la cuenta de pérdidas y ganancias y del balance de situación de la empresa para los próximos cinco

años se va a realizar un análisis de estos resultados. Para ello, en primer lugar se realizará un análisis del VAN y la TIR y después un análisis del fondo de maniobra.

8.7.1. Análisis del VAN y TIR

Antes de realizar un análisis del VAN y de la TIR de la empresa será necesario obtener los flujos de caja para su cálculo. Para ello, se han realizado los cálculos de estos como el resultado de la diferencia entre los cobros y los pagos. En este caso los cobros serán los ingresos por actividad y la aportación de los socios, y los pagos los costes estimados y el impuesto de sociedades a pagar por la empresa. El resultado es el siguiente:

Tabla 13. Previsión flujos de caja.

FLUJOS DE CAJA	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<i>Aportación socios</i>	100.000,00 €	25.000,00 €	- €	- €	- €
<i>Ingresos por actividad</i>	175.000,00 €	350.000,00 €	525.000,00 €	656.250,00 €	820.312,50 €
TOTAL COBROS	275.000,00 €	375.000,00 €	525.000,00 €	656.250,00 €	820.312,50 €
<i>Coste de las ventas</i>	122.500,00 €	245.000,00 €	367.500,00 €	465.937,50 €	586.523,44 €
<i>Gastos inicio actividad</i>	1.000,00 €	- €	- €	- €	- €
<i>Arrendamientos</i>	7.200,00 €	7.200,00 €	7.200,00 €	7.200,00 €	9.600,00 €
<i>Primas de seguros</i>	3.200,00 €	3.200,00 €	3.200,00 €	3.200,00 €	3.200,00 €
<i>Servicios bancarios y similares (por transferencias, correo, ...)</i>	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €
<i>Sueldos y salarios</i>	91.000,00 €	92.820,00 €	109.620,00 €	115.101,00 €	140.456,05 €
<i>Cargo Seguridad Social</i>	25.753,00 €	26.268,06 €	31.022,46 €	32.573,58 €	39.749,06 €
<i>impuesto de sociedades</i>	- €	- €	838,19 €	7.283,28 €	9.323,61 €
TOTAL PAGOS	250.953,00 €	374.788,06 €	519.680,65 €	631.595,36 €	789.152,16 €
TOTAL FLUJO DE CAJA	24.047,00 €	211,94 €	5.319,35 €	24.654,64 €	31.160,34 €

Fuente: Elaboración propia.

A primera vista, destaca el hecho de que en el segundo año el flujo de caja es muy bajo, lo que indica que esta cerca de que los pagos sean superiores a los cobros y es un síntoma de problemas de viabilidad para la empresa. Esto se debe principalmente a que tras un primer año positivo, se sufre una pérdida de liquidez lo que es sinónimo de posibles problemas. En cambio, los siguientes años cuenta con un progreso positivo, lo que indica que a medio-largo plazo recupera liquidez.

Una vez obtenidos los flujos de caja, teniendo en cuenta que inicialmente los socios realizan un desembolso de 100.000 € para la formación de la empresa se procede a el cálculo del VAN y TIR.

El VAN (Valor Actual Neto) consiste en un criterio de inversión en el cual se actualizan, a una tasa de interés constante, los flujos de caja para conocer si se van a obtener ganancias o pérdidas de una inversión a realizar. En este caso, a partir de los flujos de caja obtenidos y con una tasa de interés exigido a la inversión del 5 % como

mínimo, teniendo en cuenta como flujo inicial el desembolso efectuado por los socios de 100.000 €, el resultado es de -26.297,55 €.

Este resultado es negativo, por lo que la inversión incurrirá a pérdidas pese a obtener ganancias en los años futuros. El VAN negativo es sinónimo de que una inversión no es rentable o que se deberían de efectuar cambios en ella para que obtenga resultados positivos y por lo cual un rendimiento financiero positivo. A su vez, lo que quiere decir es que esta inversión no puede rendir al 5 % esperado, por lo que necesitará ganar una cantidad adicional para que lo sea.

Tabla 14. Resultado VAN y TIR.

	Resultado
VAN	-26.297,55 €
TIR	-4,40%

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, se realiza un análisis de la TIR (Tasa de Interna de Retorno o Rentabilidad) que es un indicador de rentabilidad para inversiones, por lo que cuanto mayor sea esta cifra más rentable será un proyecto y viceversa.

Con los mismos flujos de caja obtenidos que para el cálculo del VAN, se calcula la tasa de rendimiento, en este caso tras su cálculo resulta del -4,40%. Este resultado se interpreta como que la rentabilidad obtenida es ninguna, por lo que interesa invertir en otro proyecto o reconstruir el plan de negocio efectuado para obtener una rentabilidad. Este resultado se debe a que la suma de los flujos es menor a la inversión inicial, por lo que habría que revisar los datos del plan para corregir este fallo en la rentabilidad o cambiar de proyecto.

8.7.2. Análisis del fondo de maniobra

Por último, se va a analizar el fondo de maniobra a partir de los datos estimados anteriormente. El fondo de maniobra es entendido como la parte del activo corriente que es financiado con el pasivo corriente, es decir, la capacidad que tiene la empresa de hacer frente a sus actividades en el corto plazo.

En este ratio es importante que el resultado sea positivo para que la empresa pueda hacer frente a sus obligaciones con carácter más inmediato. El cálculo se realiza a partir de la diferencia entre el activo y el pasivo corrientes. Para este caso en concreto, los resultados en un horizonte de cinco años a partir de los datos obtenidos son los siguientes:

Tabla 15. Previsión fondo de maniobra.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Fondo de maniobra (AC - PC)	11.888,83 €	10.402,48 €	86.119,84 €	134.965,23 €	158.298,42 €

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en los resultados de la tabla superior, en todos los años el fondo de maniobra es positivo que resulta ser la situación ideal para la empresa. Esto

es significativo de que la empresa cuenta con la liquidez suficiente para hacer frente a los pagos en el corto plazo.

8.8. Conclusiones análisis económico-financiero

Tras haber analizado varios aspectos del aspecto económico-financiero de la empresa de nueva creación que se quiere fundar, se ha llegado a una serie de conclusiones. La primera de ellas es que gracias a no optar por una oficina al uso se puede ahorrar una gran cantidad en gastos.

Lo más significativo del análisis es el resultado negativo del VAN y TIR ya que pese a encontrarse en un sector muy atractivo y en auge los resultados son sinónimo de replantear la inversión o abandonarla. Los datos obtenidos indican que la inversión ha de replantearse para que pueda asegurar un retorno positivo.

Los resultados obtenidos son llamativos al obtener ganancias a partir del tercer año, pero con el efecto de que la inversión deberá replantearse al no poder recuperar su valor en los primeros cinco años. Estos datos son los que nos proporcionan VAN y TIR, y pese a obtener un fondo de maniobra positivo y un balance con resultados positivos, hacen que se necesite replantear la aportación inicial.

Una opción para poder conseguir una inversión exitosa en este caso sería la solicitud de un préstamo en el segundo o tercer año para hacer frente a los resultados del ejercicio en años anteriores negativos. El hecho de el pago de intereses no será tan significativo, pese al alto valor que tienen actualmente, porque es la inyección de dinero exyerno la que ayude a obtener retorno de la inversión en los primeros cinco años.

Como conclusión, se puede decir que la empresa necesitaría una inyección de dinero extra para hacer frente a sus gastos durante los primeros años, tal y como indican VAN y TIR negativos. El hecho de solicitar un préstamo o alguna subvención será de gran ayuda para obtener beneficios en los primeros años y poder realizar la creación de la empresa. Se pondrá especial atención a las subvenciones ya que existe una gran variedad con importes considerables, siendo mejor opción que un préstamo con los actuales tipos de interés.

9. Conclusiones sobre la viabilidad de la empresa

Tras el análisis realizado a lo largo de los diferentes campos que rodean una empresa se ha podido llegar a una serie de conclusiones. En general, el sector de las nuevas tecnologías y el que rodea al metaverso se está viendo en auge a causa del éxito del uso de estas. Las oportunidades existentes dentro del sector son muchas y más con el incremento de tecnologías que ayuden al desarrollo de las ya existentes.

La idea de negocio de la que nace la empresa es de poder aprovechar las nuevas tecnologías para generar empleo joven. Y como se ha comprado existe hueco en el mercado para ello y además con una garantía de éxito. Las ventajas de entrada al sector son mayores que las desventajas, así como la cantidad de oportunidades existentes.

Junto a ello, hay que indicar que una gran oportunidad existente es el gran avance de las tecnologías, que permiten que estén al alcance de todos. El que el alcance sea accesible hace que se cree gran interés y apoyado en la cultura tecnológica extendida en el país ayudará al desarrollo de la empresa. Las nuevas tecnologías pertenecen a un sector en crecimiento y con un menos volumen de empresas dedicadas a él causando por su antigüedad.

Al unir la cultura tecnológica y el interés se puede formar una empresa con grandes fortalezas, que pueda conocer mejor al cliente al poder ser uno de ellos y buena adaptación.

La misión y visión de una empresa de estas características hace que transmitirla a sus empleados sea sencillo. El hecho de que el empleado esté motivado en el desarrollo de tecnologías ayudará a transmitirlo al cliente y la efectividad de su trabajo. Junto a ello, los puestos solicitados son unos que se encuentran en gran demanda, por lo que se necesitan buenos contratos para poder contratar con calidad.

La burocracia de creación de la empresa hoy en día está simplificada, en especial en la forma escogida, la sociedad limitada. Esto hace que la formación de la empresa sea más sencilla y se pueda realizar en casi cualquier momento.

En cuanto al marketing, se puede decir que este tipo de empresas pueden emplear sus propios productos en ellas mismas, lo que ayuda a su promoción. Igualmente, la cantidad de ferias dedicadas al tipo de productos que ofrece esta empresa es muy grande y acudir a ellas será muy importante. Junto a ello, en esta ocasión se va a realizar una estrategia de ofrecer lo mismo que la competencia por menor importe. Se debe principalmente a que al ser una empresa nueva necesita captar clientes, y muchos de ellos se mueven por presupuestos.

Por último, en cuanto a la arte financiera, esta será el talón de Aquiles de creación de la empresa. El hecho de emplear nuevas tecnologías hace que los gastos sean superiores al precisar de una inversión inicial mayor en hardware. Junto a ello, se necesitan de unos salarios competitivos en el sector, un coste muy elevado para la creación inicial de una empresa.

Como se ha indicado anteriormente, la financiación inicial necesaria de una empresa de estas características es muy importante. Al realizar los cálculos se apreció



que el hecho de pedir subvenciones es muy importante si se desea alcanzar una estabilidad, en este caso, en los primeros cinco años. Adicionalmente, se suma el hecho de que pedir un préstamo actualmente tiene un coste muy alto, por lo que se debería evitar esa opción.

Para concluir, hay que decir que una empresa de estas características es muy interesante en el entorno actual en el que se encuentra el mercado. Una de las grandes desventajas es la necesidad de financiación inicial alta para poder obtener unos resultados buenos cuanto antes para poder recuperar la inversión en el menor tiempo posible.

Si se consigue una buena financiación, incluyendo la obtención de subvenciones de las cuales existe una gran variedad actualmente, el éxito de la empresa está prácticamente garantizado. En especial, el éxito partirá de el gran interés y desarrollo dentro del sector y el auge que se genere dentro de él.

10. Estado del arte

A lo largo de los últimos años se ha oído hablar mucho del metaverso y sus avances y éxito. A partir de ello, se puede decir que el metaverso es una convergencia ideal de la vida física y digital, creando una comunidad virtual unificada en la que se puede realizar transacciones, socializar o trabajar.

Para ello se ha tomado la tercera iteración del internet, la Web3 o Web 3.0 que pretende devolver el control a los usuarios, descentralizando su gestión y haciendo aasí que se eviten los intermediarios entre los datos de los usuarios y las empresas finales. Con este razonamiento, se debe hablar de las tecnologías inmersivas, el metaverso, el blockchain, el hardware y software así como las plataformas que rodean esta tecnología y el desarrollo del metaverso.

10.1. Tecnologías inmersivas

Para poder entender el prototipo que se va a realizar y el porqué del uso de esta tecnología, será importante saber de dónde nace la realidad virtual del metaverso. Las tecnologías inmersivas, donde se incluya la VR, son aquellas que pretenden simular el mundo físico, real, mediante una experiencia digital. Estas están compuestas principalmente por la realidad aumentada y la realidad virtual, pero también por la realidad extendida, la realidad mixta, o las menos conocidas tecnologías hápticas, de infrarrojos, hologramas, realidad disminuida o teleinmersión. Las tecnologías de este tipo sumergen al usuario en una realidad alternativa que se percibe como un mundo real.

El empleo de estas tecnologías va más allá del mundo tecnológico y se pretende su utilización en educación, marketing, eventos culturales, o incluso en las ciudades inteligentes, entre otros. Aquí entra el juego de la realidad extendida, más conocida como XR, que consiste en aquellas tecnologías que crean objetos y entornos que han sido generados por ordenador. En este tipo de realidad es en la que se engloban las diferentes tecnologías inmersivas, de las que se va a tratar a continuación, así como tecnologías interactivas. El acceso a ella se puede realizar a través de gafas, como las Oculus, dispositivos móviles, cascos, junto a otras tecnologías y dispositivos. Además, la XR es una combinación de la VR, AR y MR.

Ilustración 18. Esquema de tipos de realidades.



Fuente: Deusens <https://deusens.com/es/blog/xr-extended-reality-realidad-extendida>

A la hora de optimizar este tipo de tecnologías, existen cuatro conceptos clave que ayudan a ello y a entenderlas mejor. Los conceptos son los siguientes:

1. La inmersión. Gracias a esta, la tecnología es capaz de engañar al cerebro del usuario para hacerle pensar que la realidad que percibe es verdadera. La realidad inmersiva proporciona un estado alterado de la conciencia, siendo esta la primera vez que se consigue sin drogas ni otros añadidos.
2. El entorno virtual. Se trata de la realidad alternativa en la que el contenido de la experiencia es mostrado, las características de este mundo generado mediante modelado 3D y la programación informática colaboran para conseguir la sensación de inmersión que aporta realismo y veracidad. También puede ser creado mediante fotografías 360° de espacios reales, creando así un entorno que sea exacto al de la realidad.
3. La interactividad. Es la capacidad otorgada al usuario para interactuar con los objetos y el entorno que le rodean. De esta manera, los usuarios son capaces de golpear o lanzar objetos, visualizar vídeos corporativos, la exposición de productos modelados en 3D, etc.
4. La retroalimentación sensorial. Se define como la necesidad de devolver al usuario una respuesta sensorial procedente de las acciones realizadas dentro del entorno virtual, a través de los sentidos del oído y la vista, con el objetivo de generar una experiencia atractiva. Mediante el uso de la tecnología háptica existen proyectos que originan una experiencia táctil, revolucionando el efecto del estímulo también con el sentido del tacto, en especial con las manos.

Entre las tecnologías por las que se compone las tecnologías inmersivas principalmente se van a analizar tres, la realidad aumentada, la realidad virtual y la realidad mixta. En primer lugar, se va a tratar la realidad aumentada, más conocida como AR, que consiste en la superposición de elementos virtuales sobre el mundo real, visualizándose mediante un dispositivo móvil o gafas que dejan entrever el mundo virtual y el real. En otras palabras, la AR agrega elementos digitales sobrevistas del mundo real con interacción limitada (Microsoft, 2023). Ya en el año 2016, se dio a conocer mediante el juego Pokémon Go que la usaba para integrar los propios Pokémon en el ambiente que se encontraba el jugador a la hora de cazarlas si encendía la cámara.

La AR se caracteriza principalmente por ser la combinación entre el mundo real y el virtual. Junto a ello, hay que destacar que es interactiva en tiempo real, lo que ocasiona una inmediata repercusión y con ella una experiencia que se acerca más al mundo real. Además, es aplicable en cualquier sector, permite un aprendizaje más llamativo y dinámico, y brinda una información más accesible y visible, entre sus características a destacar. Existen diferentes tipos, entre ellos destacan las imágenes, los espacios, como el empleado en The Mandalorian, o lugares.

Esta realidad es empleada para la visualización de modelos 3D que se muestran en el mundo real, como puede ser la visualización del futuro coche de un cliente en un concesionario. Otra gran ciencia donde es utilizada es en la arquitectura para visualizar antiguos edificios o modelos futuros.

Por otra parte, se encuentra la realidad virtual, conocida como VR, que es una tecnología que crea entornos simulados con apariencia real para el usuario, de tal forma que le ofrece a este la sensación de estar incluido en el escenario virtual que ha sido generado.

Dentro de la propia VR existen dos tipos, la inmersiva y la no inmersiva. La primera de estas es aquella donde el entorno virtual permite al usuario interactuar como si fuera parte del mundo al solo visualizar este mediante un hardware como las gafas de realidad virtual, sin poder apreciar el mundo real. Esto quiere decir que el usuario está presente y percibe solo por su vista el mundo virtual e interactúa en el como si fuese el real. Por otra parte, la no inmersiva consiste en visualizar el entorno mediante una pantalla, por lo que el único elemento necesario para vivirla es un dispositivo con pantalla y algún periférico como un teclado para interactuar en ella.

Esta realidad cuenta con las ventajas de que va más allá de la realidad, ya que ofrece imágenes de alta calidad para que el usuario inmerso en ella tenga la sensación de vivir en un mundo diferente. Lo que quiere decir, que simula estar dentro de un juego, o bien, si es usada para simular espacios, ver las posibilidades que ofrece un nuevo diseño en el hogar familiar de manera muy realista. Asimismo, aumenta las posibilidades de aprendizaje en muchos sectores. Esto hace que ya no sea exclusiva de la industria audiovisual y las temáticas futuristas, hoy en día muchas personas la emplean a diario en diferentes sectores, incluso en el ámbito cotidiano.

En último lugar, se encuentra la realidad mixta, MR, que es una mezcla entre las dos ya mencionadas, la aumentada y la virtual, uniendo lo mejor de cada una de ellas. Lo que quiere decir esto es que es una fusión de mundo digital y el físico, de tal forma que el mundo real se integre en el mundo virtual. Esta tecnología es útil para el prototipado, presentaciones on-site, el cambio a pantallas que no restrinjan el tamaño para construir contenido... Para utilizarla es necesario un casco o unas gafas transparentes que unan ambas realidades.

El principal propósito de la MR es unir ambos conceptos para poder interactuar tanto con objetos reales en un mundo virtual, o reproducir elementos virtuales en el entorno global (Fernández, 2018). Una de las principales empresas que promocionan esta tecnología es Microsoft, que hasta ha producido el hardware necesario para recrearla. Las HoloLens o los cascos envolventes son un ejemplo de las creaciones de hardware efectuadas por el gigante americano.

Todas estas tecnologías nombradas afectan a todos los sectores de la economía, no únicamente a los más puramente tecnológicos. Uno de los sectores que más puede gastarlas es el del cine. Un ejemplo son los LED empleados que simulan escenarios imaginados en la serie The Mandalorian. Otro sector en el que estas tecnologías pueden tener gran impacto es en el retail, el aprendizaje, juegos y el comercio electrónico. En este último la experiencia del cliente es primordial, por lo que sentir que la web es la tienda física ayudará a animar al usuario a comprar más.

10.2. El metaverso

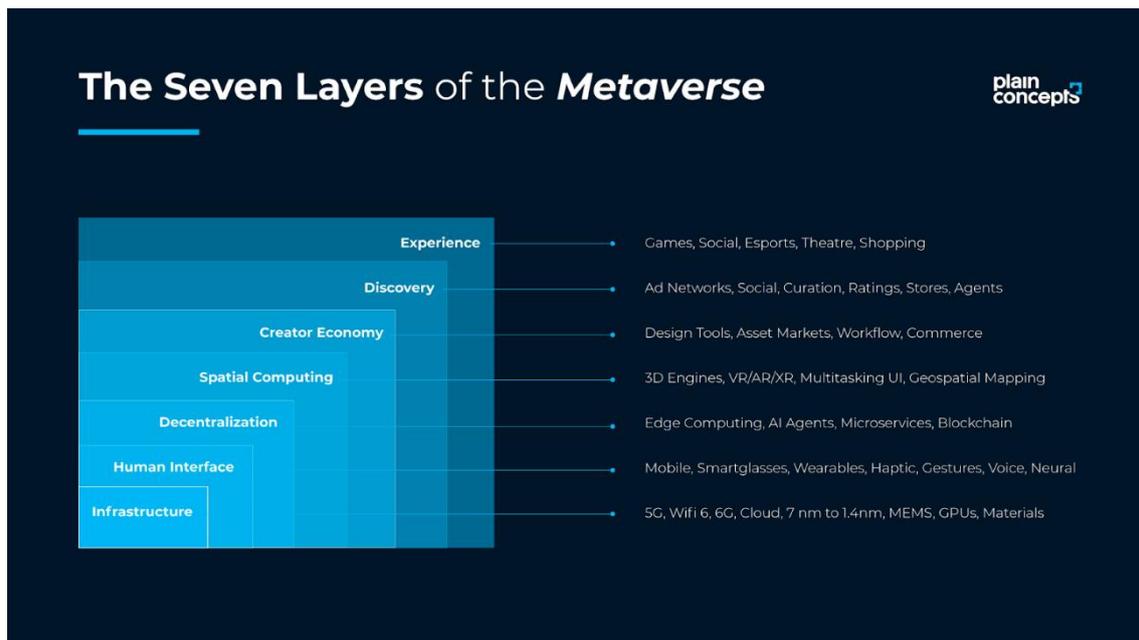
Para entender en qué va a consistir el prototipo que se va a realizar más adelante, primero hay que entender qué es el metaverso y cuáles son sus características.

La palabra metaverso es una construcción morfológica formada por las palabras “meta” y “verso”. La palabra meta proviene del griego significando “más allá” y la palabra verso hace referencia a “universo”. Esto quiere decir que el significado de la propia palabra es el universo del más allá, haciendo referencia al universo que va más allá del mundo actual, ayudando así a comprender en qué consiste. La primera vez que esta palabra apareció escrita fue en 1992 en la novela Snow Crash, de Neal Stephenson (Peña de San Antonio, Ó, 2022). Esta fue la primera referencia al mundo virtual aun cuando la tecnología no hacía soñar en él.

El metaverso, por lo tanto, es un mundo virtual que consiste en una representación tridimensional, inmersiva y conectada a internet del universo accesible a diferentes usuarios. En él, los usuarios pueden ser capaces de disfrutar tanto de diferentes experiencias virtuales como de la representación virtual y real de un mundo físico. Dentro del metaverso se unen las tecnologías de realidad virtual y aumentada, sin necesidad de estar ligadas. Además, se pretende que una vez dentro de él, los usuarios interactúen y se ofrezcan las mismas reglas que en el mundo real, pudiendo así moverse libremente entre diferentes experiencias virtuales dentro de un mismo universo.

Esta tecnología, como se analizará posteriormente, puede ser experimentada mediante el uso de hardware específico como las gafas de realidad virtual, o simplemente mediante una pantalla y el uso de una web y un avatar. El metaverso, a su vez, emplea tecnologías como el blockchain o las nombradas VR y AR, haciendo de este modo que sea único e inalterable cada espacio creado. El usuario, para incluirse en el metaverso, se identificará con un avatar que podrá customizar a su gusto para que refleje la realidad en el mundo virtual.

Ilustración 19. Las siete capas del metaverso



Fuente: Plain Concepts. <https://www.plainconcepts.com/es/metaverso-empresas/>

Para poder llegar a lo que la propia definición de metaverso indica, se han de cumplir una serie de características para que alcance su máximo rendimiento. Además, con estas características lo que se pretende es que el metaverso sea único. Las características son las siguientes:

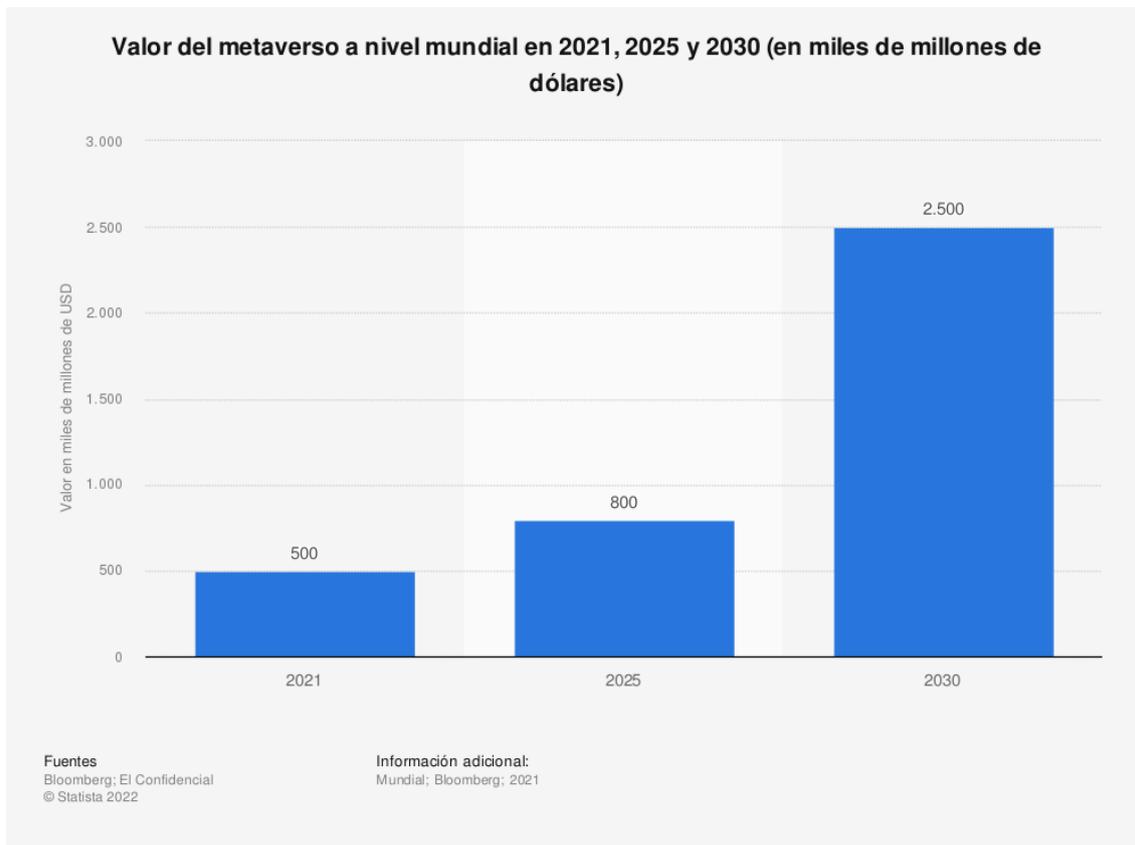
- Persistente. Independientemente de si el usuario está conectado o no sigue en funcionamiento. La vida continúa en él, pudiendo alcanzar de este modo el ser un organismo vivo y autónomo mediante mecanismos de inteligencia artificial. El metaverso y sus metaciudadanos tendrán sus propias reglas que les harán avanzar, como pasa el mundo real cuando una parte del mundo duerme y patria está despierta.
- Social. La vida social de los usuarios será un reflejo de la que existe en el mundo real, será una prolongación de esta tanto en lo personal como en lo profesional. La interacción en él podrá ser denominada una evolución de las redes sociales en un espacio tridimensional. En el interior del metaverso se desea facilitar las relaciones sociales, ya que evolucionarán con las interacciones sociales síncronas y asíncronas.
- Reactivo. El entorno y las personas reaccionan a las interacciones de la gente en tiempo real, es decir, que el metaverso se pueda ver alterado por las interacciones de los usuarios. Las tecnologías actuales permiten simular diferentes dinámicas físicas capaces de representar los comportamientos de una interacción de una forma muy realista. No obstante, los próximos años promete ser aún más realista y con más reacciones del día a día en el mundo real, pudiendo alcanzar la recreación de mantener una conversación entre un grupo de personas.
- Descentralizado. Aspira y debe alcanzar la descentralización. Se rige a partir de los mismos principios que algunas criptomonedas como sean Cardano o Solana. Emplean el blockchain, o cadena de bloques, con la

que se puede elaborar productos y servicios dentro del metaverso gobernado por una comunidad, dando una autoría a quien la produzca y con la posibilidad de auditar estos. La tecnología del blockchain ayudará a que no se replique lo que ocurre en el mundo real, pudiendo autenticar y demostrar la propiedad de los activos digitales. Para la privacidad será muy importante esta característica debido a que los datos permanecen en mano de los usuarios que los crean, evitando la entrada de terceros.

- Sin límites. No hay un número máximo de usuarios, ni experiencias, ni mundos. El metaverso es originado para que no haya limitaciones, ni en el número de usuarios, ni en el número de empresas que quieran interactuar en él. En el caso de que las hubiera, sería en el momento que exista alguna regla gubernamental o constitucional que lo marque.
- Interoperabilidad. Esta característica es de las más relevantes de cara a su desarrollo. En este caso, el usuario tendría que ser capaz de “saltar” entre los diversos submundos o metaversos de diferentes compañías que existan. Esto quiere decir que no existirá vínculo alguno entre la plataforma y el dispositivo empleado para interactuar en el metaverso. Un usuario con identificador único podrá transportarse entre diferentes mundos conservando su misma identidad. En un inicio será complicado, pero es una meta futura.
- Creativo. El metaverso será un espacio dedicado a la creatividad de cualquier persona, ya sea diseñando productos, entornos o experiencias en su interior. Tendrán la capacidad de monetizar la creatividad los usuarios que lo prefieran, ya sea por compraventa dentro del espacio o intercambios, tal y como se hace en el mundo físico. Se podrán crear desde bienes artísticos, coleccionables, útiles hasta inversiones, derechos de acceso o donaciones a causas sociales, ya sea mediante tokens o dinero. Serán las propias personas quienes diseñen el metaverso gracias a su creatividad, llenándolo de contenido y experiencias. No solo las personas podrán generar, sino que la IA y los personajes que esta produzca podrán modelar el entorno.
- Amplifica lo físico. Se pretende que el metaverso sea una ampliación tridimensional de la vida real, en la que incrementar las actividades e interacciones diarias hasta ser una prolongación de las reales. Se espera que exista un solape entre ambos mundos para ser usada como una capa de amplificación de información. Esto se hará mediante la MR, conectando lo virtual con lo real.

Tras saber un poco más sobre el metaverso, se espera que su crecimiento sea grande. Pese al impacto que ha tenido la IA en el desarrollo de esta tecnología, se considera que gracias al desarrollo de algunas de las grandes empresas esta tecnología avance hasta llegar a grandes cifras. Esto se ve en el siguiente gráfico, en el cual se aprecia cómo se predice que llegue al 2030:

Ilustración 20. Valor del metaverso a nivel mundial en 2021, 2025 y 2030 (en millones de dólares)



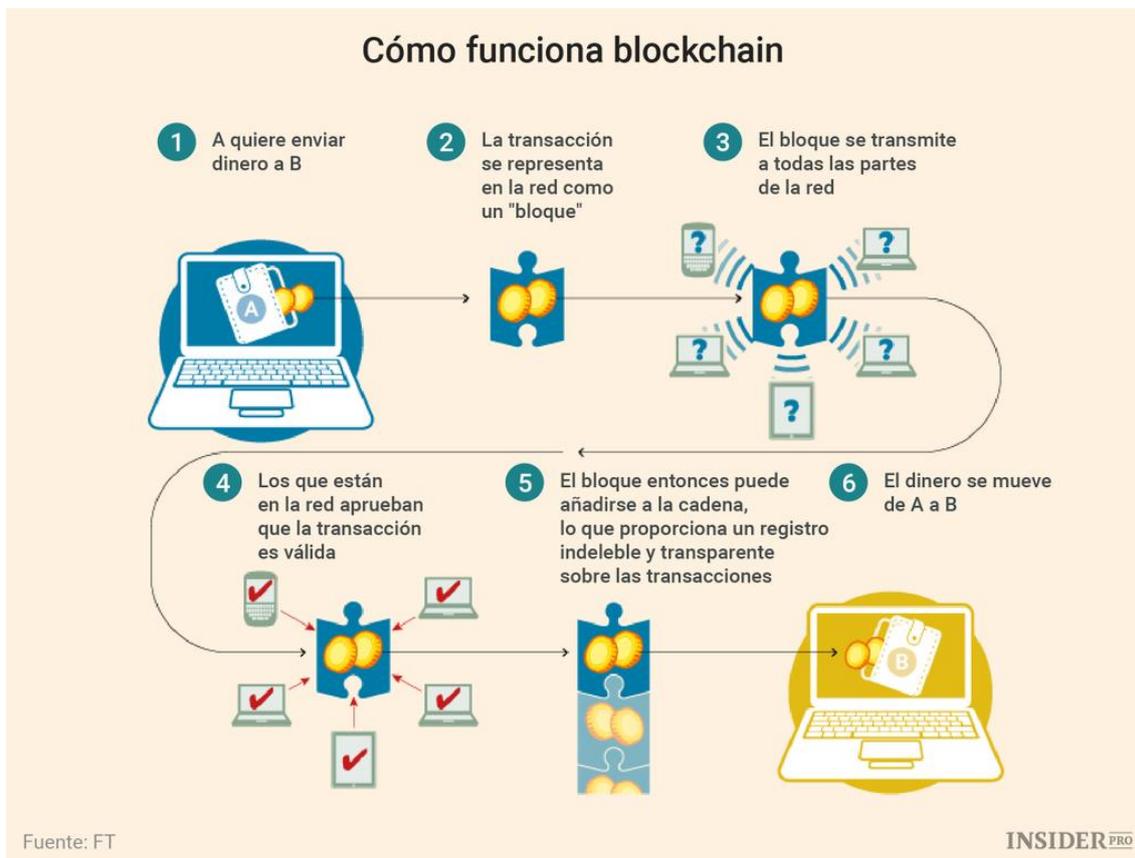
Fuente: Statista. <https://es.statista.com/estadisticas/1276104/valor-estimado-del-metaverso/>

En un futuro se cree que el metaverso pueda ser la verdadera realidad paralela que tenga su propia economía. Esto indica que también existirán trabajos dentro del metaverso con los que poder ganar dinero, ya que lo que se desea es que la interacción sea máxima entre los usuarios.

10.3. El Blockchain y la monetización del mercado

Para poder entender un poco más de qué está formado un metaverso, hay que saber qué es el blockchain y para qué se utiliza. El blockchain, como bien indica su traducción al castellano, es una cadena de bloques de operaciones descentralizada y pública. Como características principales cuenta con que es un libro mayor, compartido e inalterable que facilita el proceso de registro de transacciones y de seguimiento de activos en una red de negocios (International Business Machines (IBM), s.f.). Cualquier elemento de valor puede ser rastreado y comercializado en una red de blockchain, haciendo que el riesgo se reduzca.

Il·lustració 21. Cómo funciona el blockchain



Fuente: Xataka. <https://www.xataka.com/especiales/que-es-blockchain-la-explicacion-definitiva-para-la-tecnologia-mas-de-moda>

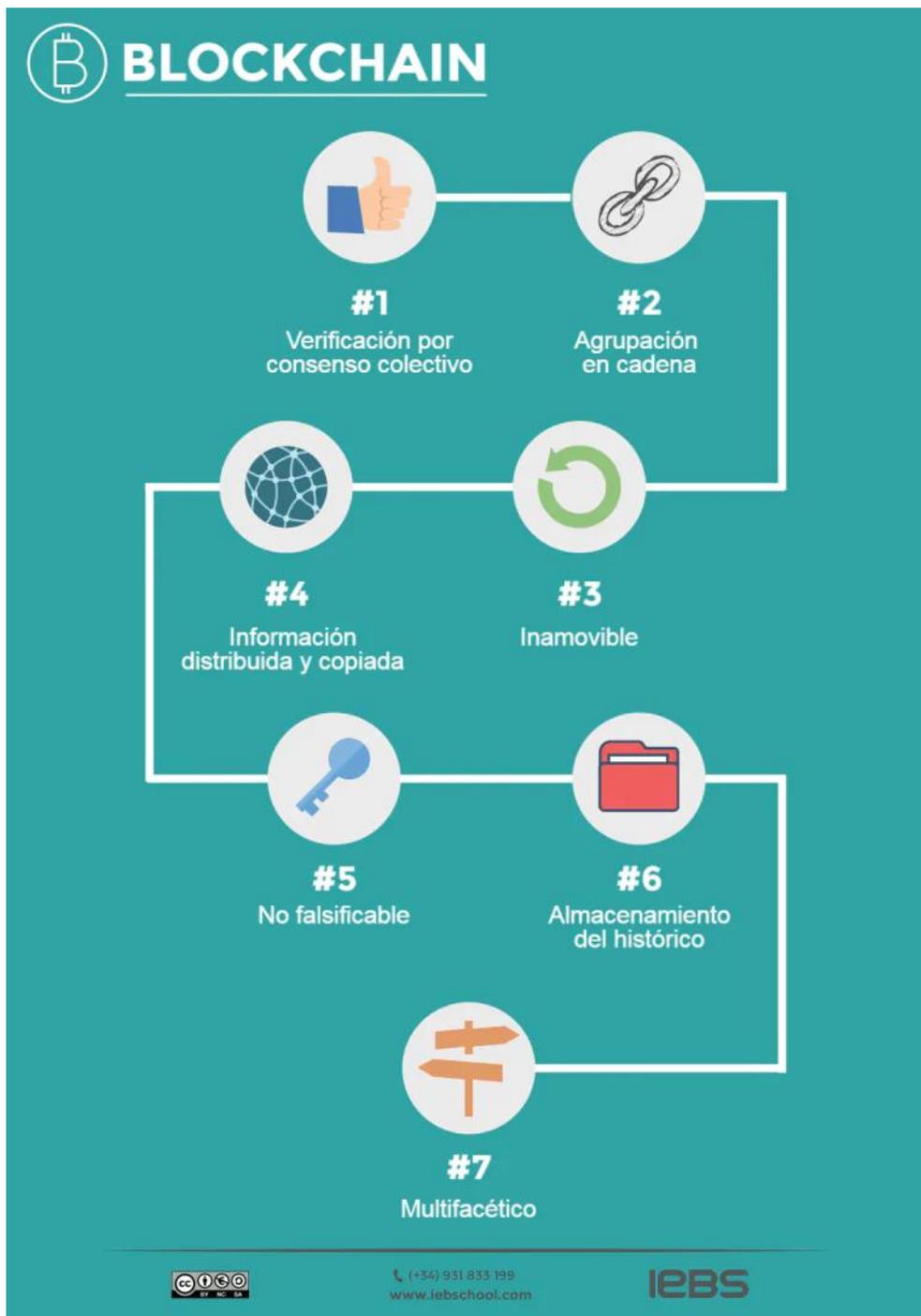
Cada registro efectuado en la cadena de bloques queda guardado e inmutable una vez se incluya, por lo que el registro de las transacciones es seguro. Solo podrá ser actualizado con el consenso de los participantes en el sistema, ya que todos los accesos que se realicen han de ser verificados cada vez que se entre al sistema.

Con la creación de esta tecnología surgieron las criptomonedas. Estas monedas electrónicas son por las que más conocido es el blockchain y por el motivo por el que el mercado comienza a monetizarse. No obstante, el blockchain tiene aplicaciones más allá de las criptos, pero está estrechamente relacionado con el bitcoin y las criptomonedas.

Al estar tan relacionado con este tipo de moneda, se produjo una monetización de la tecnología, ya que principalmente al ser usado por el bitcoin, nombrado el "oro digital", ha hecho que se proporcione valor a otros activos digitales.

En la siguiente imagen se puede ver cómo opera el blockchain:

Ilustración 22. Cómo opera el blockchain



Fuente: IEB School. <https://www.iebschool.com/blog/blockchain-cadena-bloques-revolucionaria-sector-financiero-finanzas/#:~:text=El%20Blockchain%20es%20una%20tecnolog%C3%ADa,cada%20transacci%C3%B3n%20que%20hayan%20realizado>

El blockchain tiene diferentes beneficios, como pueden ser:

- Alta seguridad. Los datos descentralizados hacen que sea muy difícil hackearlos, ya que existen varios puntos donde están almacenados estos datos, siendo costoso que se pierdan.

- Descentralización y contratos inteligentes. Estos contratos han hecho que se realice la automatización de pagos y transferencias con unas determinadas condiciones. Como, por ejemplo, el pago de facturas automático llegado a un determinado consumo. A medida que la automatización de transacciones a través de contratos inteligentes se incrementa, se reducirá la dependencia de intermediarios y entidades externas.
- Velocidad y eficiencia. La información se almacena y verifica a medida que se va generando. Por ello, su velocidad de verificación cuenta con numerosos beneficios. Esto se debe a que las acciones pueden ocurrir casi instantáneamente, pudiendo efectuar un ahorro en tiempo y costes de administración.

En resumen, el blockchain ha dado paso a la economía descentralizada y su popularidad actual ha hecho que gobiernos, empresas y bancos se interesen en ella. El hecho de que gracias a esta tecnología no haga falta un tercero para llevar a cabo transferencias supone una gran ventaja.

A causa del éxito del blockchain a partir del bitcoin, la Unión Europea ha propuesto un plan llamado "Tokenise Europe 2025". Este plan consiste en llevar a Europa hacia una economía tokenizada para ser más competitiva y manifestar su resiliencia estratégica en los próximos años. En este proyecto participan entidades como Repsol, BBVA o Alastria.

Junto a la economía descentralizada y el éxito de las criptomonedas, el blockchain es famoso por la creación de los NFT. Los non fungible token, sus siglas en inglés NFT, son tokens no fungibles, es decir, activos únicos que no pueden ser modificados ni intercambiados por otros que tengan el mismo valor. No existen dos NFT equivalentes, como ocurre en el caso del arte, que no existen dos cuadros de autor iguales.

Para que eso sea posible emplean la tecnología del blockchain, al igual que las criptomonedas, con el objetivo de ser inmutables. A los diferentes NFT se les asigna una especie de certificado digital de autenticidad, para garantizar que son originales y es único una vez se adquiere.

Estos tokens están hechos para que se realice la compraventa entre diferentes usuarios en lo que se llama el arte digital. Estos juntos a las criptomonedas han hecho que el mercado sufra una monetización, incluyendo en ella diferentes carteras de activos como la de Ethereum o Binance.

Toda la monetización está producida por el pensamiento de las personas de que con el tiempo el valor de sus activos digitales va a aumentar y de este modo ganar dinero con ellos. Para el seguimiento de los precios se crearon gráficos como los de la inversión en las bolsas de los diferentes países.

Sin embargo, el uso del blockchain en los activos digitales ha hecho que el mercado sea muy volátil. Esto es debido principalmente el valor lo determina la oferta y la demanda, así como las acciones de los grandes mandatarios, como los comentarios

de Twitter de Elon Musk, lo que hace que el valor sea muy cambiante. Un ejemplo es lo ocurrido en el último año con la moneda Bitcoin y su depreciación.

10.4. Hardware

Para el empleo de algunas tecnologías inmersivas mencionadas, en ocasiones se precisa de hardware específico. Como se ha podido comentar anteriormente, en algunas como el metaverso no es preciso el uso del hardware adicional, sin embargo, pueden mejorar la experiencia considerablemente.

Los dispositivos externos más famosos para hacer uso de estas tecnologías son las gafas y cascos. En este caso se va a centrar la atención en las gafas. Estas consisten en ser un dispositivo adicional que estará conectado a un hardware complementario o no que mostrarán los elementos del mundo virtual o realidad aumentada que se hayan escogido, es decir, son dispositivos dedicados a la visualización de entornos virtuales diseñados en 3D.

Dentro de este tipo de gafas existen diferentes tipos, entre las que destacan las que tienen una pantalla integrada y no se tiene percepción del mundo real, y las que combinan ambas realidades que son las llamadas de realidad aumentada o mixta.

Existen varias marcas que se dedican al desarrollo de estas gafas, en las que destaca Meta por su desarrollo a lo largo de los años y los diferentes tipos que ha creado. No obstante, Apple se ha incluido dentro de este mercado con una gran apuesta de gafas de realidad mixta.

A continuación, se van a detallar las especificaciones de algunas de las gafas más famosas en el mercado y sus características y funciones. Las escogidas son las siguientes:

- **Meta Quest 2.** Estas gafas son una evolución de un primer modelo que se presentó bajo el nombre de Oculus como una auténtica revolución en la realidad virtual. Son unas gafas únicamente de realidad virtual con un precio de 350 €, lo que hace que sean más accesibles que algunas de sus competidoras. Este dispositivo ofrece un buen hardware con fácil configuración y seguro, así como una visión 360 gracias a su pantalla LED. Además, permite el modo multijugador en juegos e incluye los controles táctiles mediante el accesorio Touch, unos mandos específicos para estas gafas que incluyen tecnología de seguimiento. En cuanto al hardware, cuenta con un procesador Qualcomm Snapdragon XR2 y 6 GB de memoria RAM, lo que hace que tengan un gran rendimiento. Como dato a destacar, estas gafas tienen un control de perímetro, que permite que el usuario se mueva libremente con avisos para que no se choque ni golpee objetos de su entorno. Cuentan con una aplicación que permite proyectar la visión a un dispositivo externo, como sea una televisión o un móvil, con la aplicación Oculus.
- **Meta Quest 2.** Estas gafas son una evolución de un primer modelo que se presentó bajo el nombre de Oculus como una auténtica revolución en la realidad virtual. Son unas gafas únicamente de realidad virtual con un precio de 350 €, lo que hace que sean más accesibles que algunas de

sus competidoras. Este dispositivo ofrece un buen hardware con fácil configuración y seguro, así como una visión 360 gracias a su pantalla LED. Además, permite el modo multijugador en juegos e incluye los controles táctiles mediante el accesorio Touch, unos mandos específicos para estas gafas que incluyen tecnología de seguimiento. En cuanto al hardware, cuenta con un procesador Qualcomm Snapdragon XR2 y 6 GB de memoria RAM, lo que hace que tengan un gran rendimiento. Como dato a destacar, estas gafas tienen un control de perímetro, que permite que el usuario se mueva libremente con avisos para que no se choque ni golpee objetos de su entorno. Cuentan con una aplicación que permite proyectar la visión a un dispositivo externo, como sea una televisión o un móvil, con la aplicación Oculus.

Ilustración 23. Meta Quest 2



Fuente: Complex. <https://www.complex.com/pop-culture/meta-quest-2-virtual-reality-headset-review>

- **Meta Quest Pro.** Estas gafas son la última apuesta y gafas más avanzadas de Meta y su primer intento de un dispositivo de gafas para realidad mixta. Con estas gafas se podrá trabajar en el mundo virtual sin abandonar el mundo real, es decir, se podrá interactuar con ellas en el mundo virtual sin perder presencia en el real e interactuar también con este. Estas gafas reúnen gracias a diferentes aplicaciones la capacidad de unir el mundo virtual y real y diseñarlos juntos. Su propósito es diseñar la realidad mixta, pudiendo invitar a colaboradores a unirse en el espacio y trabajar junto a ellos en tiempo real. Junto a otras gafas de este tipo, añaden la funcionalidad de realizar reuniones con ellas y, a su vez, contiene avatares que simulan las expresiones reales de sus dueños en tiempo real. Frente a otras gafas desarrolladas de la marca, cuentan con una mayor comodidad y capacidad de adaptación al usuario, ya que, al contrario que la mayoría de sus competidores, son compatibles con el uso de gafas de vista. Ofrecen la multitarea para una mayor productividad durante su empleo, y añade unos mandos TruTouch que mediante

respuesta háptica ayuda a interactuar con las manos en ambos mundos. Estas gafas tienen un precio inicial de 1200 €.

Ilustración 24. Meta Quest Pro



Fuente: Meta. <https://about.fb.com/ltam/news/2022/10/presentando-meta-quest-pro-un-dispositivo-avanzado-de-vr-para-colaboracion-y-creacion/>

- **Xreal Air.** La compañía conocida por su antiguo nombre Nreal creó este modelo de gafas de realidad aumentada en 2021 y actualmente, como indican en su web, es el más vendido del mundo. Están creadas para obtener una experiencia visual, ya sea viendo series, el escritorio del ordenador o jugar con ellas. Pesan solamente 79 g y un gran hardware en ellas que permiten obtener un visión muy poco distorsionada. Cuentan con la certificación TÜV para el confort del ojo. Para su utilización van conectadas mediante un USB-C al dispositivo móvil que se desea proyectar, sin necesidad de accesorio para los MAC y algunos dispositivos Android, y para proyectar Spatial se precisa del Xreal Beam. Tienen un coste sin accesorios adicionales de 379 \$ (342 € aproximadamente).

Ilustración 25. Xreal Air



Fuente: Aliexpress. <https://es.aliexpress.com/item/1005004689277862.html>

- **Xreal Light.** Son gafas de realidad aumentada ligeras enfocadas a desarrolladores, ya que cuentan con un pack de desarrollo para diferentes modos de las gafas. Fueron las primeras gafas en poder ser conectadas a dispositivos móviles. Estas gafas permiten la geolocalización y posicionamiento del usuario, reconoce imágenes a medida que avanza el usuario y detectan planos, es decir, paredes o mesas, entre otros. Además, captan el movimiento de las manos y cuentan con la capacidad de incluir objetos reales en la visión virtual, junto a un ancho espacial que permite localizar los objetos del mundo real. Necesitan estar conectadas a un dispositivo mediante cable, pese a contar con dos cámaras espaciales, dos micrófonos, dos altavoces y la conexión USB.

Il·lustració 26. Xreal Light



Fuente: Wwhatsnew. <https://wwwwhatsnew.com/2021/05/31/asi-son-las-primeras-gafas-de-realidad-aumentada-que-vendera-vodafone-espana/>

- **Apple Vision Pro.** Estas gafas tenían muchos rumores antes de su publicación el 5 de junio de 2023, ya que es el primer intento de Apple de incluirse en el mundo de las tecnologías inmersivas con un dispositivo específico. Estas gafas están dedicadas a la realidad mixta y han supuesto un bombazo en el mercado. Con un coste de 3.150 € inicial, (3.500 \$ estadounidenses para su lanzamiento en EE.UU.), tienen su propio sistema operativo y un chip M2 de Apple. La correa con la que se cubre la cabeza cuenta con altavoces, proporcionando así audio espacial. Cuenta además con una batería externa, pero también con un modo de estar conectadas a la corriente para ser usadas. No se puede dejar pasar el hecho de que tiene un sistema de seguimiento ocular mediante LED y cámaras infrarrojas con el objetivo de controlar la interfaz con la propia vista. Además, mapean en 3D y tiempo real el entorno en el que se encuentra el usuario. Al tener su propio sistema operativo, visionOS a integración de la realidad y el mundo virtual es más orgánica. No necesitan estar conectadas a otro dispositivo, ya que su propio SO y hardware hace que sean como un ordenador, pese a ser compatibles con otros dispositivos de la marca. Con estas gafas se podrá jugar, ver series, usar aplicaciones al gusto del usuario, emplear su cámara 3D integrada para grabar... Además, cuentan con conexión bluetooth, por lo que se pueden conectar diferentes accesorios como, por ejemplo, un mando de PlayStation 5 para jugar. En resumen, son unas de las gafas de realidad mixta más completas del mercado actualmente, y prometen seguir siendo evolucionadas.

Ilustración 27. Apple Vision Pro



Fuente: Xataka. <https://www.xataka.com/realidad-virtual-aumentada/apple-vision-pro-caracteristicas-precio-ficha-tecnica>

- **Microsoft HoloLens 2.** Estas son las últimas gafas de realidad mixta producidas por Microsoft. En su página oficial cuenta con un precio de 3.849 €, contando con una versión especial para la industria con más seguridad por 5.049 €. Estas gafas están diseñadas para potenciar la productividad en las empresas, ya sea en fabricación, educación, atención sanitaria o ingeniería y construcción. Mediante un estudio han comprobado que estas gafas mejoran en un 90% la eficacia y un 40% en la reducción de viajes para las empresas mediante esta tecnología. Junto a ello, ha permitido que se mejore y facilite la formación del personal, al poder simularlo de forma muy realista, de forma que se pueda interactuar con él, disminuyendo así el tiempo de la formación y mejorándola. Empresas como Audi, Airbus o L'Oreal ya cuentan con ellas para su desarrollo de productos. Ayudan a completar tareas a los usuarios de manera segura, sin errores y con un seguimiento manual, mediante comandos de voz, seguimiento ocular, mapeo espacial y un gran campo de visión son algunas de las características que lo propician. Permiten a su vez colaborar con su entorno mediante la documentación, trabajo simultáneo y experiencia continua entre los trabajadores. Además de tecnologías propias, cuenta con los avances de Microsoft de sus diferentes aplicaciones, Windows holographic, Windows Hello, administración de dispositivos de manera remota, etc.

Ilustración 28. Microsoft HoloLens 2



Fuente: Betchtle. <https://www.betchtle.com/es/shop/gafas-de-datos-microsoft-hololens-2--4342628-12--p>

Se dice que Meta va a continuar con el desarrollo de nuevas gafas, y, por tanto, el desarrollo de la tecnología que integran, como el desarrollo del metaverso. La llegada de Apple a este mercado ha hecho que sea posible un desarrollo mejor en este campo y se pueda avanzar en el desarrollo de diferentes dispositivos por otras marcas a su vez.

10.5. Software

La elaboración de diferentes proyectos para la realidad extendida precisa de un software que se pueda adaptar a ellas. Al estar muy relacionadas con la industria del videojuego, en algunos casos se emplean los motores disponibles en esta industria que cuentan con esta compatibilidad.

En los casos de empleo de la VR, en este caso concreto, es importante el software para crear los entornos 3D inmersivos que pueden ser a su vez ser empleados para formación o prototipado de productos. Existen diferentes tipos de software según su propósito. Por una parte, está WebXR, que es una especificación abierta dedicada a la tecnologías XR y, por otra parte, los motores de videojuegos que se pueden utilizar para el desarrollo de estas tecnologías, como son Unity o Unreal. A continuación se va a realizar una breve explicación de cada una de ellas.

En primer lugar, WebXR, anteriormente conocida como WebVR, es una evolución de esta última para dar soporte además de a la VR a las AR también. Este software abierto hace posible la experiencia de la VR en el navegador, para facilitar la experiencia al usuario independientemente de su dispositivo, es decir, es el software de AR, VR y XR más accesible para los consumidores.

WebXR, en concreto, se trata de una API que proporciona acceso a las funciones de entrada (información de pose de auriculares y controladores) y salida (pantalla de hardware) que suelen asociarse a los dispositivos de Realidad Virtual (VR) y Realidad

Aumentada (RA). Permite desarrollar y alojar experiencias de VR y AR en la web. (Immersive Web, s.f.)

Este software está optimizado para la visualización de tecnologías XR, VR y AR, se tratan en concreto de librerías en JavaScript que permiten a los navegadores web de los diferentes dispositivos, siempre que estén actualizados, ejecutar estos contenidos. Dentro de la experiencia, puede hacer uso de la cámara y micrófono del dispositivo.

Como características principales cuenta con que es de código abierto, por lo que no se necesita licencia para su uso; es compatible con una gran serie de dispositivos, como gafas de VR, y navegadores, cuenta con un fácil acceso a los diferentes usuarios, sin que estos precisen de un gran conocimiento tecnológico; su información es almacenada en la nube, por lo que permite tener acceso a ella sin tener que realizar grandes instalaciones ni gran consumo de memoria, etc.

Además, frente a los motores de videojuegos cuenta con la ventaja de que tiene como objetivo abarcar tanto la VR, como la AR, lo que hace el disponible el acceso a ambas solo con un motor. En cambio, WebXR no es un software dedicado a la renderización de productos 3D en pantalla.

En segundo lugar, se encuentran los motores de videojuegos, que como su nombre indica inicialmente estaban dedicados únicamente al desarrollo de videojuegos. Uno de los más famosos, que a su vez permite el desarrollo en algunas plataformas de VR es Unity.

Unity es uno de los motores de videojuegos más conocidos al ser robusto, potente y fácil de usar. Cuenta con una gran documentación y tutoriales que facilitan al usuario su uso, sea principiante o experto. Cuenta con varios precios de licencia, ya que no es de código abierto, siendo la básica para trabajar gratis con muchas funcionalidades. Además, es compatible con muchas plataformas, como Mona y Spatial para el metaverso, y cuenta con una gran comunidad.

Para mejorar sus capacidades, cuenta con una serie de plugin relacionados por diferentes desarrolladores que ayudan a que se obtengan todas las características necesarias para el desarrollo de diferentes proyectos. Además, cuenta con un gran soporte para VR y AR, lo que favorece su uso para el desarrollo de estas tecnologías.

Unreal por su parte, también es un motor de videojuegos, pero más sofisticado que Unity. Su nombre completo es Unreal Engine, UE, y es un motor de videojuegos para los propios juegos, así como diferentes software de la compañía Epic Games. Uno de sus juegos más populares es Fortnite. Está escrito en C++ y tiene capacidad de uso en diferentes plataformas. En su propia web lo definen como el conjunto de herramientas 3D en tiempo real más innovador y fiable para todos los desarrolladores y creadores.

Al igual que Unity, no es de código abierto, cuenta con una versión gratuita, pero las marcas han de pagar un porcentaje por la utilización del motor en su proyectos publicados. En cuanto al soporte que ofrece para las diferentes tecnologías de realidad extendida, cuenta con una limitada faceta frente a ellas, lo que hace que sea muy potente pero con características limitadas.

10.6. Plataformas para el desarrollo del metaverso

Para la creación de diferentes modelos y su cabida en el mercado dentro de las diferentes tecnologías nombradas se necesita de una plataforma que lo soporte. En este caso concreto, se va a centrar la atención en las plataformas de creación de metaverso, ya que es lo que se va a realizar como prototipo.

Dentro de las opciones con las que se cuenta, existen dos principales tipos, crear una solución propia o unirse a una plataforma existente. En el caso de emplear una solución propia, el creador ha de ejecutar cada uno de los pasos por su cuenta, desde el diseño hasta la tokenización, si lo desea, del espacio.

Al tener una solución propia provoca o que solo pueda ser disfrutado por su entorno o necesite la realización de alguna página web para su difusión. Esta opción es viable si se cuenta con un equipo de desarrollo y un gran conocimiento del mundo del metaverso, ya que requiere una gran inversión en horas y dinero para su realización.

En cambio, para facilitar la inclusión de nuevos usuarios, existen diversas plataformas generadas para que en su interior estos diseñen diferentes escenarios e interactúen entre ellos.

Debido a que el metaverso sigue siendo una de las principales tendencias del 2023, muchas personas buscan plataformas donde participar con sus propios diseños o simplemente interactuar con los espacios que han creado otros usuarios. Estas plataformas permiten a los usuarios y desarrolladores producir espacios virtuales, siendo cada una de ellas una versión del metaverso con características similares entre ellas.

En las diferentes plataformas se puede interoperar entre los espacios creados en ella, no obstante, entre las diferentes plataformas no es posible. Esta característica es destacable porque es una de las características que se desea que tenga el metaverso. En ocasiones, las personas que interactúan en estas plataformas obtienen recompensas gracias a la actividad desarrollada en ella.

Algunas de las plataformas existentes actualmente son:

1. **Decentraland.** Es el metaverso alojado en la red de Ethereum y una de las primeras que fue creada. Se fundó en 2015 y cuenta con NFT, llamadas Land, que representan parcelas de tierra, usando el token MANA. En él se puede realizar la compraventa de activos como avatares, dispositivos o nombres. Como característica a destacar, esta plataforma es de código abierto, por lo que es propiedad de sus usuarios.
2. **The Sandbox.** Esta plataforma fundada ya existía en 2012 como un juego, y fue en 2018 cuando se incluyó en ella el 3D y el blockchain de Ethereum. Esta cuenta con smart contracts para que los diferentes desarrolladores monetizan experiencias en sus parcelas. En ella se pueden obtener ingresos pasivos. Su moneda es el SAND y existen también entidades llamadas ASSET. Además, cuenta con su propio marketplace. Visualmente, es similar a Minecraft, como

curiosidad en ella se permite cargar, publicar e intercambiar el propio NFT de los usuarios, no únicamente el suyo propio.

3. **Roblox.** Es una plataforma de videojuegos creada en 2006, sin embargo, lidera el desarrollo del metaverso al contar con un entorno 3D inmersivo. Cuenta con un token nativo llamado Robux. Permite compraventa en su interior, hasta trading con su token. El acceso a la plataforma es gratuito, tanto para jugadores como para los desarrolladores, los cuales pueden publicar juegos en la plataforma. En su interior cuenta con la presencia de Nike y Vans, entre otras marcas, con su propio espacio.
4. **Spatial.** Es una plataforma a ayudar a creadores y diferentes marcas a producir sus propios espacios en el metaverso. Además, se puede acuñar los diferentes espacios creados como NFT, así como venderlos y alquilarlos a aquellos que estén interesados. Fue fundada en 2016 y hoy en día cuenta con una gran comunidad. Se pueden incluir diseños realizados en Unity, lo que hace que sea muy accesible para diferentes usuarios que se quieran iniciar en el metaverso. Cuenta con el apoyo de marcas como Samsung o Vogue.
5. **Mona.** Es una plataforma basada en código abierto y el desarrollo de sus espacios en Unity. Está centrada para mundos interactivos íntegramente personalizados, ya que además proporciona herramientas a los usuarios para su creación para producir experiencias en el metaverso. Junto a los espacios, ofrece la disponibilidad de avatares totalmente personalizados. Los mundos virtuales creados en la plataforma son interoperables entre ellos, pudiendo además realizar la compraventa de activos 3D.

En este caso se va a centrar la atención en Mona y Spatial, ya que ambas permiten al usuario diseñar su propio espacio y convertirlo en un NFT. Además, al ser ambas de código abierto y emplear Unity para el diseño, facilitan el acceso a los diferentes usuarios que se deseen incluir en el mundo del metaverso.

11. Experiencia concreta en el metaverso

Con el objetivo de realizar una experiencia concreta dentro de las tecnologías inmersivas, se va a realizar un prototipo de ciudad dentro de una plataforma de metaverso de código abierto. Para este caso se creará con Unity un espacio para la plataforma Spatial disponible tanto para web como para móvil.

Para su realización, se analizará el problema y un diseño para su realización, se introducirán las herramientas a usar, se explicará el proceso mediante un diagrama de casos de uso, tras ello se detallará su implementación y, por último, se detallarán las dificultades ocasionadas y el trabajo futuro.

11.1. Identificación del problema

Dentro de las diferentes experiencias que ofrece la realidad virtual, la gran parte de la población las identifica con el empleo de hardware como gafas dedicadas a ello o equipos potentes para su utilización. Por ello, se busca una solución adaptada para todos los usuarios que deseen hacer uso de la tecnología sin la necesidad precisa de un dispositivo adicional o con grandes prestaciones.

Con el objetivo de poder mostrar una prueba de que su realización, enfocada a un modelo simple, se va a realizar un modelo 3D para su inclusión en el metaverso disponible en Spatial. El modelo servirá para ver cómo puede interactuar una persona dentro del metaverso sin necesidad de crear, simplemente desde un diseño de un tercero en cualquier dispositivo. El metaverso, sin necesidad de dispositivos hardware dedicados, hará que el usuario medio pueda proceder a esta experiencia, así como optar hasta por la opción de tener el suyo propio.

Los sistemas de información son muy valiosos, por ello, se destaca como una de las grandes potencias el metaverso. Este mundo virtual servirá para que usuarios interactúen entre ellos desde sus propias casas y además, se puedan promocionar empresas y marcas.

11.2. Herramientas empleadas

Dado que el metaverso se desea que sea accesible para todos, para la realización de este prototipo se ha escogido la plataforma Spatial y el empleo para la creación del modelo 3D con Unity, asociado a la plataforma.

Spatial.io, más conocido por Spatial, es una plataforma web y de VR dedicada a la creación de galerías y exposiciones de NFT para una gran cantidad de usuarios y reunirlos fundada en 2016. Ha sido nombrada por grandes empresas como Microsoft o en el The Wall Street Journal, pudiendo conseguir un nombre dentro de la industria.

Esta página está centrada en ayudar a creadores y marcas para crear su propio espacio en el metaverso con el objetivo de compartirlo con el mundo. Se anima desde la página a que los usuarios compartan sus creaciones con el objetivo de que puedan impulsar su marca y hacer venta de productos creativos de forma significativa.

La promoción de las obras puede ser realizada mediante la creación de una galería para mostrar estas. Estas galerías digitales ofrecen, a comparación de las

físicas, una gran accesibilidad y gracias a Spatial espacios únicos para la optimización de la experiencia.

Dentro de Spatial existe una web de ventas con la que los diferentes creadores y usuarios pueden efectuar la compraventa de las diferentes obras y productos creados. Esto es debido a que se ofrece la posibilidad de acuñar las creaciones de las obras 3D como NFT para poder venderlas o alquilarlas a diferentes personas para que estas las experimenten. Para la realización de las compras se pueden adquirir monedas desde la propia web, previamente registrado, así como la necesidad de estas para ejecutar algunas mejoras que hay disponibles.

Existen tres tipos de suscripciones para los usuarios de Spatial, siendo la más básica su versión gratuita para aquellos que desean desarrollar juegos y experiencias interactivas. Además, existen dos suscripciones más, una desarrollada para las marcas o agencias y que puedan obtener datos adicionales, y otra denominada Spatial+ para aquellos creadores que necesiten un control adicional de sus experiencias. En su versión gratuita, con mayores especificaciones para sus otras suscripciones, ofrecen la disponibilidad de hacer demostraciones en tiempo real con una capacidad de hasta 50 personas en su propio espacio.

El metaverso resulta una oportunidad para los creadores 3D, por ello, el propio Spatial ofrece a sus usuarios varias posibilidades para la construcción de sus propias obras mediante la herramienta Spatial Creator Toolkit. Esta herramienta permite construir mundos de forma atractiva e interactiva disponibles para web, iOS, Android y Meta Quest.

Para la creación disponen de diferentes metodologías disponibles, sean estas:

- El depósito de diseños 3D desarrolladores con Blender, Maya o 3DS Max, entre otros.
- La importación de modelos de entornos desde Sketchfab.
- Usar las diferentes plantillas gratis que ofrecen
- Desarrollar desde cero con Unity con la herramienta Creator Toolkit.

En este caso se va a centrar la atención en el desarrollo de entornos con la herramienta de creación Creator Toolkit que proporciona la página con la meta de crear un espacio desde cero. Esta hace uso del motor de videojuegos Unity para la creación de las experiencias en Spatial.

Con el objetivo de centrar la atención en la herramienta que va a ser utilizada, se empleará la parte del toolkit referente a la creación de espacios. Se va a generar un espacio, denominado Space en la aplicación, ya que será un proyecto que será publicado por primera vez.

Para hacer uso de la herramienta, será necesario contar con Unity instalado, puesto que a modo soporte proporcionan una plantilla base para enlazar el progreso en la creación del espacio con la cuenta en Spatial. Esto hace que la importación del proyecto sea más sencilla e intuitiva, sin necesidad de terceras aplicaciones. Una vez se tenga la plantilla, se podrá originar de cero un espacio y luego hacer pruebas previa la publicación en la plataforma.

Dicho esto, se puede decir que Spatial es una plataforma disponible en varios ámbitos, sea móvil, web o Meta Quest, disponible para cualquier nivel de usuario. Una de sus principales ventajas son las facilidades de integración dentro de la plataforma para ser usuario, ya que con un registro mediante Google es suficiente. Además, ofrece una buena documentación en cuanto a la hora de desarrollar espacios o avatares se refiere.

No se puede dejar pasar el hecho de que además de para creadores está centrada en los usuarios consumidores de estas tecnologías al disponer de una tienda para la compraventa de creaciones y obras, previa monetización de estas. Junto a ello, los creadores pueden dejar abiertos sus espacios para que diversos usuarios interactúen en sus obras.

No obstante, cuenta con una serie de desventajas, tales como que la única herramienta soportada para la creación de entornos es Unity. Pese a ser una de las más potentes, muchos usuarios hacen uso de otros motores como Unreal Engine que ofrece muchas posibilidades y una mayor potencia en algunos aspectos. Por último, tampoco acepta compatibilidad con otros elementos hardware de gafas de VR y AR que no sean las gafas de Meta, por lo que aquellos usuarios con otras gafas no pueden gozar de la experiencia con ellas.

Como se ha comentado, la otra herramienta que se utilizará en sintonía con Spatial será Unity. Unity es uno de los motores de videojuegos multiplataforma más populares que existen. Este motor cuenta con casi medio millón de usuarios y su ofrece todo el soporte necesario a estos, desde tutoriales hasta dudas a la hora de publicar sus creaciones.

Al tratarse de un motor de videojuegos, cuenta con una gran comunidad, pero además de para crear videojuegos es famoso por la creación de modelados 3D. El propio Unity cuenta con una sección de tutoriales y documentación para cualquier persona que desee comenzar a desarrollar en su plataforma pueda realizarlo.

Para la personalización de las creaciones existen una serie de assets disponibles en la tienda de la propia plataforma, tanto gratuitos como de pago. Estos assets son la representación de cualquier objeto que puede ser usado dentro del proyecto, es decir, cualquier elemento que desee ser incluido en la plataforma. Estos van desde objetos hasta audios, imágenes, efectos o la propia cámara de visionado del proyecto.

Dentro de la tienda de assets se ofrecen texturas, audios, objetos ya diseñados, etc. para facilitar al usuario el desarrollo de su proyecto. Los assets de esta forma se convierten en una gran herramienta y forma de arte que se ofrece a los creadores.

Junto a los assets, para este caso se va a emplear la herramienta ProBuilder de Unity. ProBuilder tiene como propósito la creación de estructuras, armas o vehículos, entre otros, de forma rápida. Esta herramienta se encuentra incluida dentro de Unity en su Package Manager, lo que facilita su instalación y posterior empleo.

En resumen, este motor gráfico multiplataforma para diseños 2D y 3D está compuesto por un gran conjunto de características y ayudas que hace que su uso sea más sencillo y enfocado más allá de creadores expertos. Además, como se ha podido

comprobar, gracias a su comunidad existen una gran cantidad de accesorios que hacen la experiencia más completa.

11.3. Diagrama de casos de uso

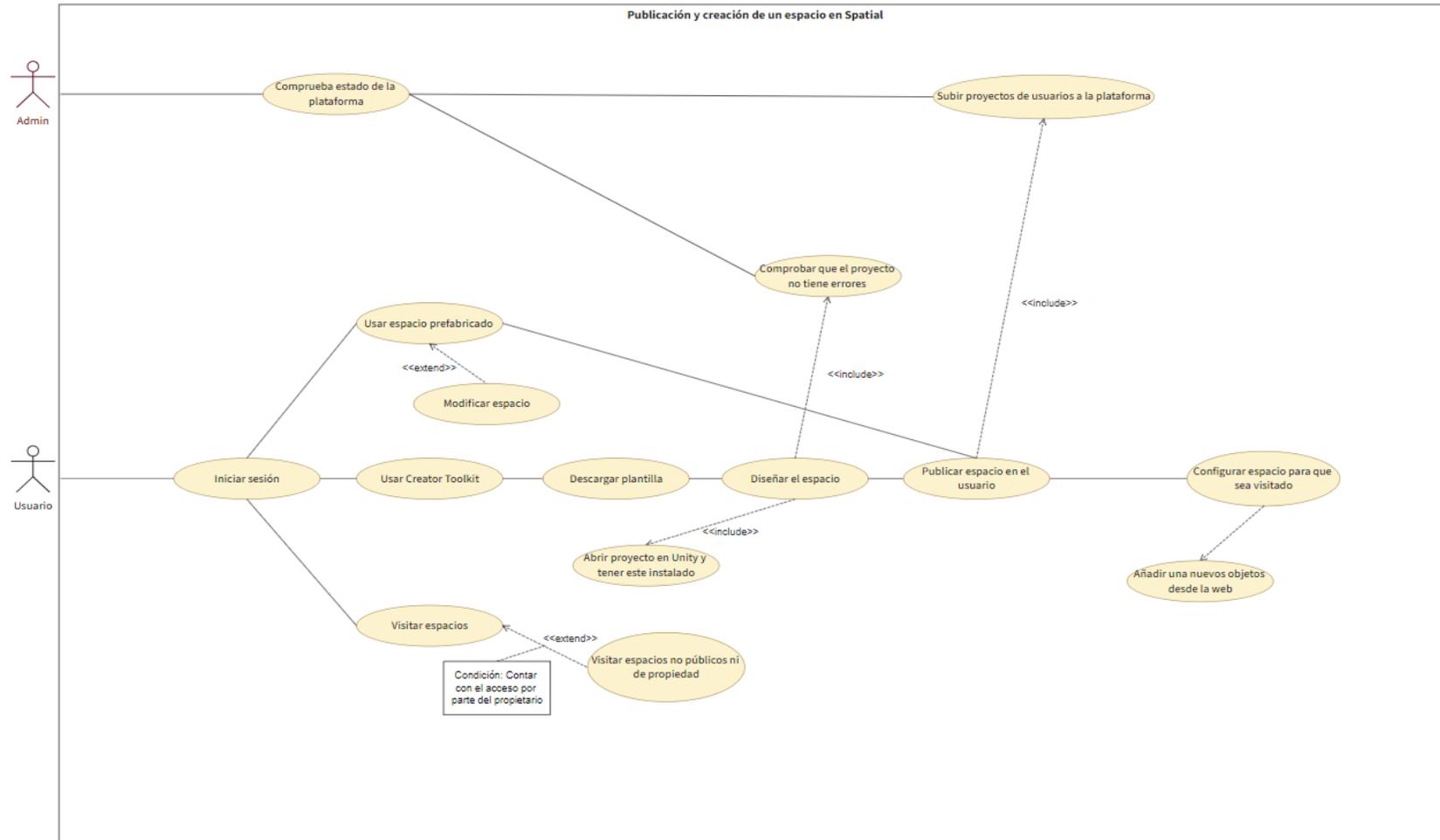
Con el objetivo de poder explicar mejor el proceso de creación de un modelo 3D e incluirlo en el metaverso y que el usuario final pueda hacer uso de él, se va a realizar un pequeño esquema. Ya que se pretende que se comprenda, además del proceso de creación, cómo interactuará el usuario final con el modelo, se va a explicar mediante un diagrama de casos de uso.

Un diagrama de casos de uso, uno de los diagramas UML (Lenguaje de Modelado Unificado de sus siglas en castellano) sirve para ayudar a la especificación de la comunicación y comportamiento entre un sistema y el cómo interactúa el usuario en él. De este modo, mediante este diagrama se podrá mostrar como hacen empleo de la plataforma tanto de creadores como de usuarios para el disfrute de los entornos.

De este modo, dentro del diagrama existirán dos actores, el creador de la escena y el usuario que utilizará la plataforma para el disfrute del diseño. Dado que estos actores harán empleo de la plataforma para diferentes utilizaciones, se puede ver la relación clara en el diagrama.

Para este caso en concreto, en primer lugar se ha ejercido de rol de creador para, posteriormente, además de facilitar la entrada a más usuarios, ser a su vez un usuario. El diagrama resultante es el siguiente:

Ilustración 29. Diagrama de casos de uso para creación, uso y publicación en Spatial



Fuente: Elaboración propia.

11.4. Implementación

A continuación se relatará el proceso de implementación del prototipo de producto de la empresa creada en puntos anteriores. En este caso se ha creado un modelo 3D para poder incluirlo en la plataforma de metaverso Spatial y que usuarios interactúen en él. En este punto se detallará la parte del proceso de desarrollo, así como la publicación en la plataforma.

11.4.1. Desarrollo

Para poder hacer disfrute de este mundo virtual customizado para la plataforma de Spatial, será preciso contar primero con la plantilla base del Creator Toolkit de la plataforma. Esta plantilla es un proyecto de Unity que incluye la SpatialSDK que facilita la conexión entre el programa y el usuario de la plataforma para realizar pruebas y la posterior publicación del espacio.

Al hacer uso de esta plantilla, se precisará de la versión de Unity indicada en la plataforma, la 2021.3.21 y que en ella esté activo el módulo de WebGL Build Support. Sin ese módulo, será imposible la funcionalidad de las pruebas para comprobar el correcto funcionamiento en la plataforma. Cada vez que haya una actualización del SDK de la plataforma, será necesario actualizar este; sin embargo, no la versión de Unity para obtener un correcto funcionamiento de este.

Una vez se obtiene toda la configuración del proyecto base, se puede comenzar a crear el espacio personalizado en Unity. Antes de comenzar, hay que tener en cuenta que hay que enlazar la cuenta al proyecto mediante el SpatialSDK para poder realizar pruebas y posteriormente publicarlo. Tras configurarlo, ya se puede decir que está todo listo para comenzar a crear y customizar un espacio propio.

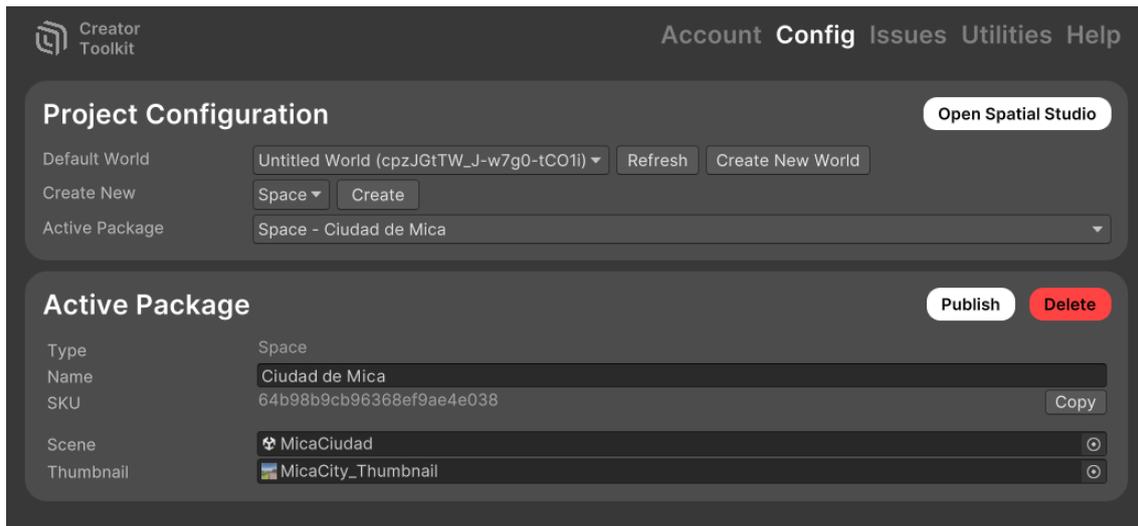
En este caso, se ha decidido diseñar una ciudad, y para ello será necesario, en primer lugar, instalar ProBuilder para optar a todas las herramientas de diseño de figuras. Esta herramienta ya va incluida en el propio Unity, por lo que será muy fácil su instalación.

Una vez con ProBuilder instalado, se necesitan de diferentes assets para hacer del espacio más customizable y poder emplear material y objetos más sofisticados. Además, estos elementos ayudarán a hacer el diseño y realización del entorno más sencillo. Los assets se encontrarán en la Asset Store de la web de Unity, en la que existen todo tipo de elementos, entre ellos materiales o prefabricados, entre otros.

Para un desarrollo más dinámico, se van a descargar e importar todos los assets necesarios inicialmente para el proyecto antes de comenzar su implementación. Este hecho hará que la posterior implementación no se tenga que buscar un asset cada vez que se decida un elemento del diseño.

Antes de comenzar a crear, será importante crear un espacio nuevo, es decir, un Space en las opciones de configuración, así como un fichero el tipo Scene al que asociar a ese espacio. Esto hará que se identifique en la plataforma que ese perfil va a elaborar un nuevo espacio y tiene una miniatura y un fichero asociado. Se comprueba el resultado en la siguiente imagen:

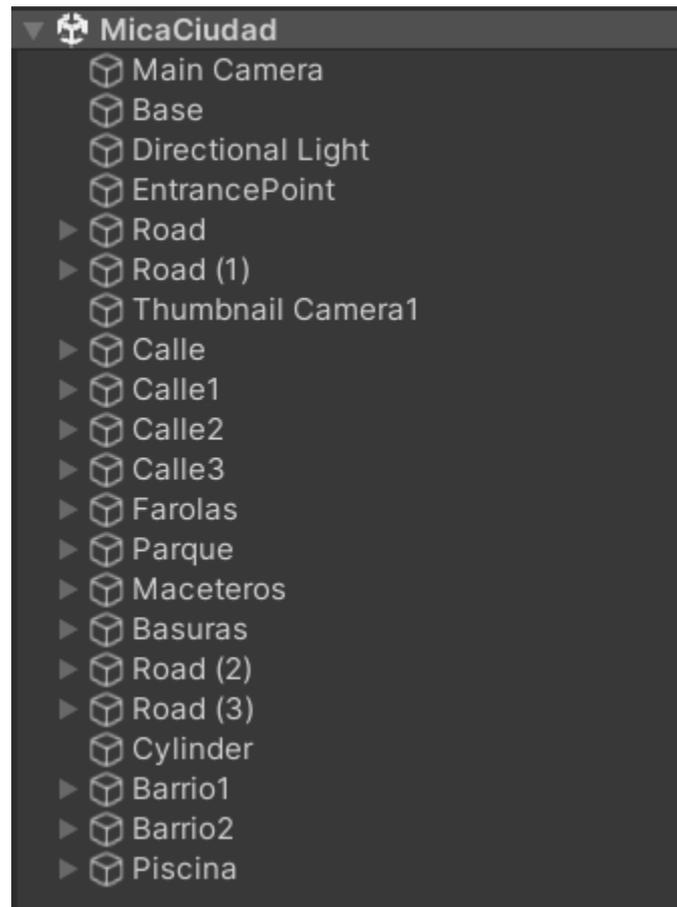
Ilustración 30. Configuración del proyecto elaborado.



Fuente: Elaboración propia.

Lo primero para originar la ciudad será abrir la herramienta de ProBuilder y crear un plano que será la base del resto de diseños. Al tratarse de una ciudad, se ha decidido un diseño básico de una carretera que se corta de forma perpendicular. Para poder facilitar la posterior creación de carreteras, se diseñó una que fuese de lado a lado mediante un cubo achatado y los detalles correspondientes, las líneas de tráfico, con planos blancos. Los elementos que se creasen para el conjunto final de la carretera se agruparon en un objeto vacío, ya que facilitará el duplicado para el resto de carreteras necesarias.

Il·lustració 31. Organització de objectes en el disseny



Fuente: Elaboración propia.

El hecho de agrupar elementos en objetos vacíos según qué conformen se repetirá a lo largo del desarrollo del proyecto. Esto se debe principalmente para la organización de los elementos dentro del proyecto, así como para la facilidad de duplicar algunos que estén compuestos por diferentes elementos como un todo.

Al completar la carretera y su perpendicular, se realizaron las calles. Como se puede apreciar, cuenta con un bordillo y la acera, así como elementos de mobiliario urbano como sean farolas y papeleras. Se destaca el hecho de que el bordillo cuenta con un resalto de otro material correspondiente a los pasos de cebra. Esto se ha podido ejecutar gracias a la herramienta de ProBuilder que permite dividir un elemento en diferentes partes de tamaño variable, según la necesidad.

Il·lustració 32. Disseny inicial de la ciutat. Esquema de carrers



Fuente: Elaboración propia.

Esta herramienta de ProBuilder que permite seleccionar cada cara de un elemento, ha permitido a lo largo del proyecto poder customizar cada parte con el material deseado. Esto se puede ver posteriormente, en especial, en el diseño de la caseta de la piscina.

Tras tener esa división, se obtuvieron cuatro cuadrantes que se iban a dedicar a un espacio en concreto cada uno. Se decidió hacer un barrio con edificios prefabricados para un fácil diseño, otro cuadrante de edificios prefabricados y una catedral. Además de estos cuadrantes, se decidió que en los dos cuadrantes restantes se iba a hacer un parque con todos sus elementos, así como una piscina con una caseta.

Ilustración 33. Diseño de los barrios con edificios



Fuente: Elaboración propia.

Antes de ello, al tratarse de una ciudad, se decidió implantar farolas por todas las calles para poder iluminarlas. Estas farolas contarán con un elemento de luz, es decir, un elemento luminoso dentro de las opciones de Unity. Para su elaboración, se empleó un cilindro y una esfera, además de un elemento “point light” que es lo que hace que iluminen. Este elemento del tipo “light” ilumina en un diámetro indicado con el color e intensidad que se escoja la zona donde sea colocado.

Para que pudiera verse el efecto de esta luz, se escogió un material para la esfera de cristal, y de este modo poder simular una farola real. Se creó una farola inicialmente en un objeto vacío para poder duplicarla como un todo con sus diferentes elementos por todas las zonas que se desease. Además, todas las farolas están agrupadas en un elemento para su fácil reconocimiento.

Ilustración 34. Esquema de objetos de la farola



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 35. Demostración de la iluminación de las farolas en una prueba



Fuente: Elaboración propia.

Para todos los elementos prefabricados usados en los cuadrantes escogidos, son prefabricados procedentes de assets a los cuales habrá que ajustar su tamaño al deseado. En este caso, se han escogido diferentes edificios y se han ajustado al tamaño adecuado mediante la modificación de su tamaño al clicar la letra R del teclado, y ajustar su orientación con la E del teclado, o bien mediante el panel "Inspector".

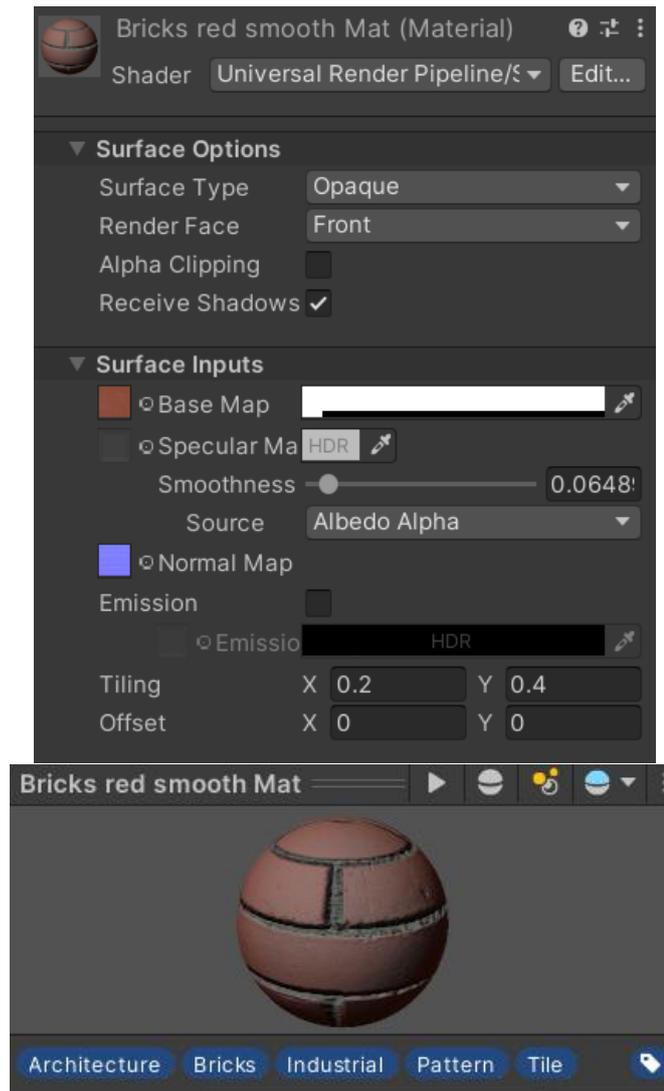
Ilustración 36. Modos de selección de objeto de Unity y ProBuilder



Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que durante el desarrollo los diferentes materiales, ya actualizados debido a que la mayoría fueron desarrollados en versiones anteriores, hay que ajustarlos para que se vean correctamente. Esto se debe a que vienen con un desarrollo del patrón que no se adecua a todos los diseños y por ello hay que cambiar el Tiling, embaldosado en castellano, en las opciones del material en el inspector.

Il·lustració 37. Opcions de configuració de un material



Fuente: Elaboración propia.

Una vez hechos los cuadrantes con los elementos prefabricados, y la adición de las calles necesarias y elementos de mobiliario urbano, estos mediante el duplicado de los ya existentes, se pasó a la creación de un parque. Para ello se creó una base con material de césped, y como elementos del parque se usarán prefabricados de un asset. Además, para incluir decoración extra, se produjeron unos maceteros a partir de un cilindro de seis caras dividido en dos, la parte de la maceta, con material metal, y la parte de las flores, de material de flores. Esto hizo que el parque quedase realista gracias a sus elementos de juego y césped, pero junto a ello, se incluyeron árboles realistas para proporcionar sombras y hacerlo aún más realista.

Ilustración 38. Muestra de diseño del parque



Fuente: Elaboración propia.

Por último, se decidió hacer un edificio que no fuese prefabricado para aportar elementos que se pudiesen realizar de forma manual en Unity. Para ello, se comenzó construyendo la fachada con un hueco para la existencia de puertas. A partir de ese cubo, y gracias a ProBuilder y seleccionar una cara y alargarla manteniendo la tecla “mayús” seleccionada, se pudieron crear el resto de paredes, incluido el techo y la vaya que rodea la piscina. Junto a ello, destacar el hecho que gracias a esa herramienta se pudo dividir en los tamaños deseados las diferentes caras, para a posteriori ser decoradas con los materiales seleccionados. Esto principalmente es visible en las verjas, ya que se distingue la parte de la red y la parte de cemento.

Como elemento adicional, se incluyó el prefabricado de la piscina dentro de la verja, a la que se le incluyó un acceso vía rampa o escalera que no venía añadido. Una vez hecho esto, se incluyó una terraza en la azotea del bar de la piscina. Para ello se hizo una barandilla con un cubo y se puso del mismo material de la caseta, y se incluyó una escalera para subir.

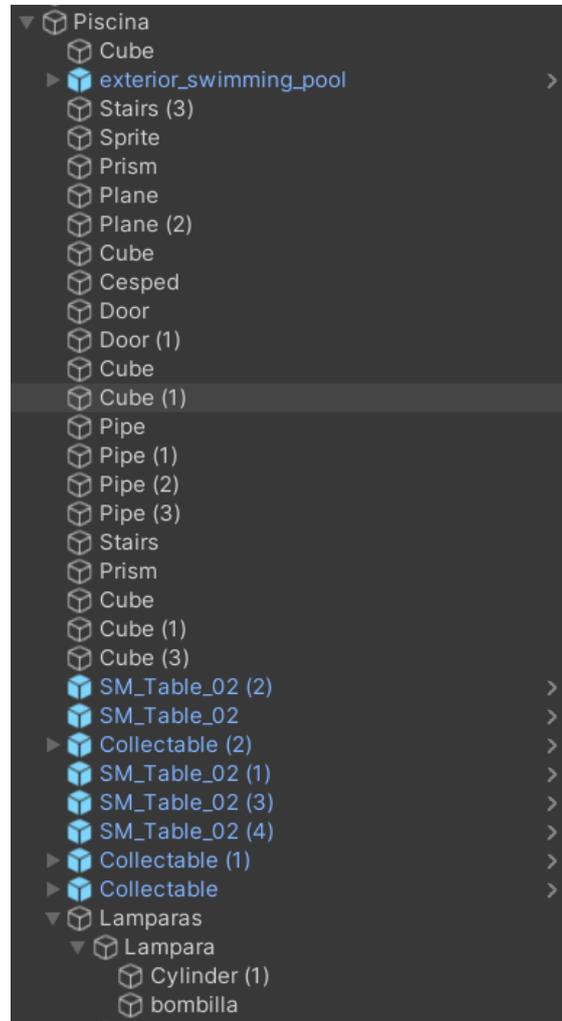
Ilustración 39. Muestra del diseño de la piscina y su caseta



Fuente: Elaboración propia.

Al acabar el diseño de la estructura se añadieron algunos elementos de mobiliario, como sean mesas o lámparas para el interior del edificio. Estas últimas se realizaron de la misma forma que las farolas, creando un objeto con material cristal, que permite que traspase la luz, y un elemento point light que es el que ilumina.

Ilustración 40. Esquema de organización de los objetos que componen la piscina y la caseta



Fuente: Elaboración propia.

Para finalizar, tras haber indagado previamente en los ejemplos que ofrece la plataforma Spatial dentro de su proyecto, que incluye su SDK, se decidió añadir unos de estos elementos en el proyecto. Los elementos escogidos son objetos coleccionables, elementos amarillos en la siguiente imagen, para que el usuario final pueda interactuar más allá de recorrer las calles recreadas en el espacio.

Il·lustració 41. Muestra de los objetos coleccionables en el diseño



Fuente: Elaboración propia.

Además, para añadir alguna funcionalidad extra a la escena, se decidió poner puertas automáticas en el edificio de la piscina. En Spatial existen elementos del tipo Trigger Event e Interactable, ambos en estado de componentes experimentales porque en futuras actualizaciones mejorarán sus prestaciones. Los primeros nombrados son eventos desencadenantes que ocurren cuando se entra en la zona del elemento, y los segundos son aquellos con los cuales se puede interactuar con.

Para este caso, se ha escogido el tipo Interactable para realizar unas puertas automáticas para cuando el avatar entra y sale del edificio. Debido a que Spatial todavía no cuenta con la compatibilidad del método tradicional de Unity de aportar funcionalidades a los objetos por Scripts, se ha hecho mediante Visual Scripting. El Visual Scripting consiste en la creación de un fichero compuesto por un grafo en el que se incluye la funcionalidad que va a tener al ocurrir un evento, mediante nodos.

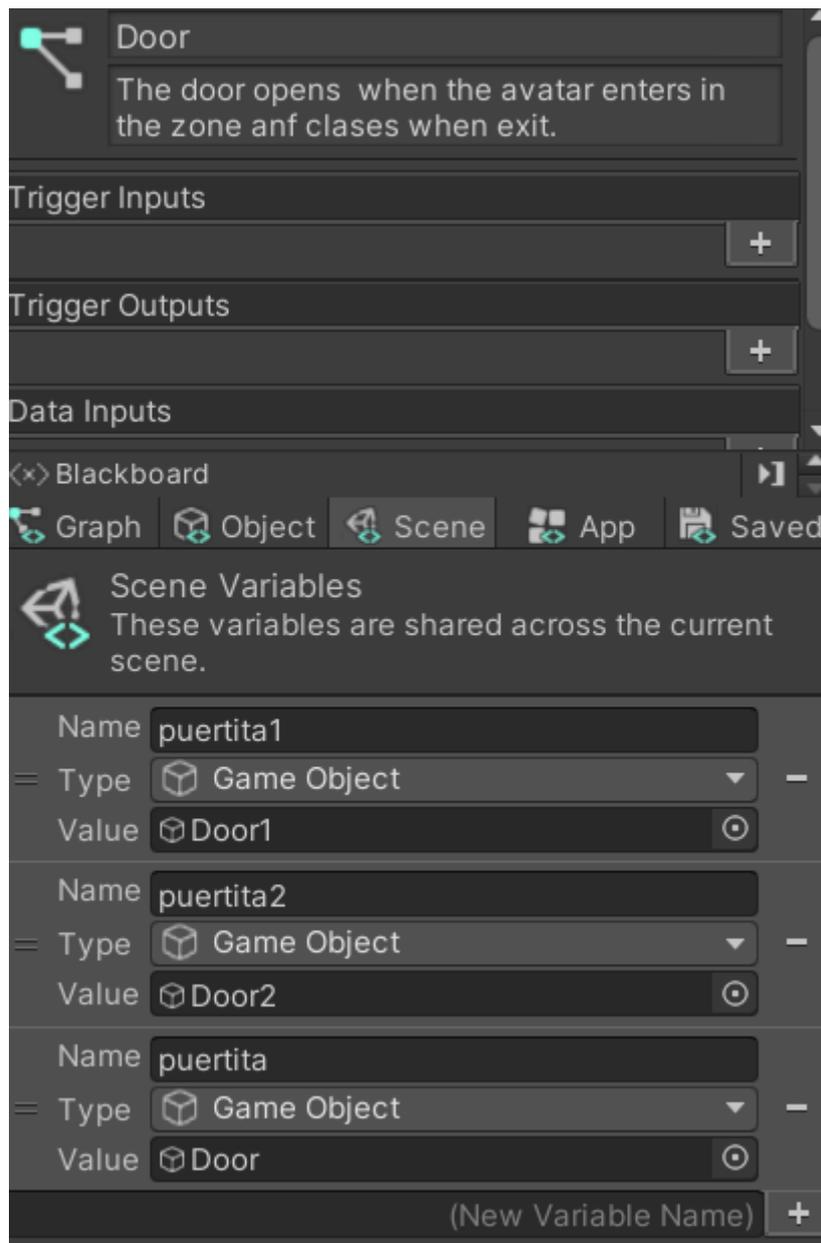
Il·lustració 42. Característiques del objecte tipu Interactable



Fuente: Elaboración propia.

En esta ocasión, se ha indicado que cuando el avatar entre en la zona de interacción la puerta desaparezca, y cuando salga de esta, la puerta vuelva a su sitio, simulando así una puerta corredera. Para poder enlazar el dimensionado de la puerta con el script, ha sido necesario crear una variable de cada puerta, es decir, tres variables de escena que corresponden a cada puerta. Estas variables de escena serán del tipo Game Object, es decir, el cubo por el cual es representado la puerta. Se puede ver en la siguiente imagen:

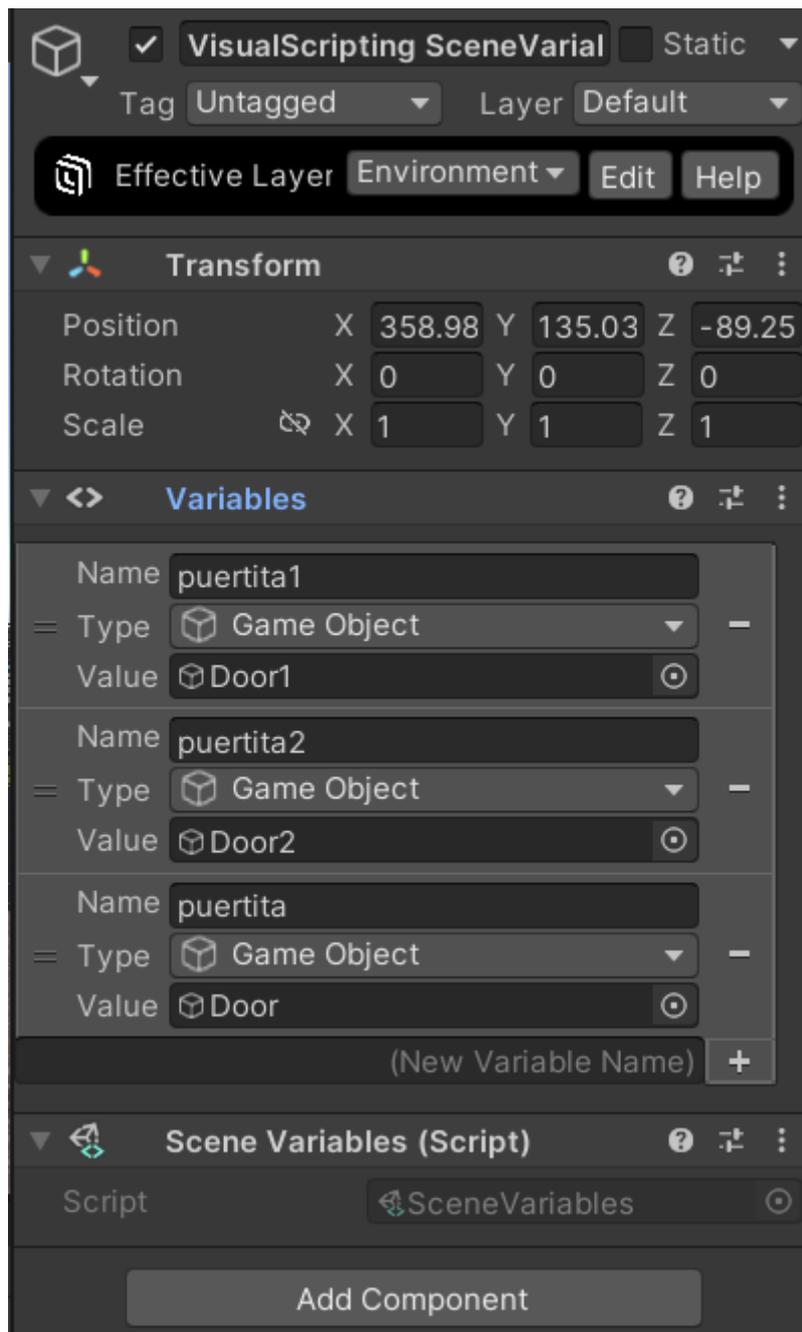
Il·lustració 43. Variables creades dins del grafi del Visual Script



Fuente: Elaboración propia.

Al crear estas variables, se ha creado un nuevo objeto en la jerarquía de los elementos de la escena. El objeto creado se llama *VisualScripting SceneVariables* y cuenta con las variables que se han creado en las opciones de dentro del grafo que se muestran en la imagen superior. El contenido de este objeto creado automáticamente al crear variables en el grafo es el siguiente:

Il·lustración 44. Características fichero VisualScripting SceneVariables

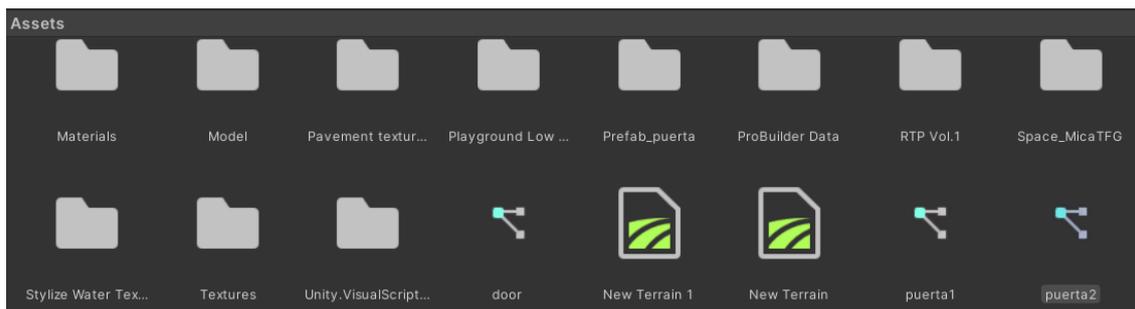


Fuente: Elaboración propia.

Una vez se tienen las variables, hay que tener en cuenta que para cada puerta corresponde un objeto interactable, por lo que habrá tres grafos diferentes, uno asignado a cada puerta pero con el mismo esquema con el único cambio de la variable que es asignada. Esto es debido a que se desea que funcione con cada puerta, y no solo con una, lo que pasaría si solo se contase con un fichero de un gráfico.

Los gráficos se encuentran dentro de los assets del proyecto, como un tipo de fichero más, lo que hace que simulen un script, pero siendo de otro tipo, en este caso visual y de tipo .asset.

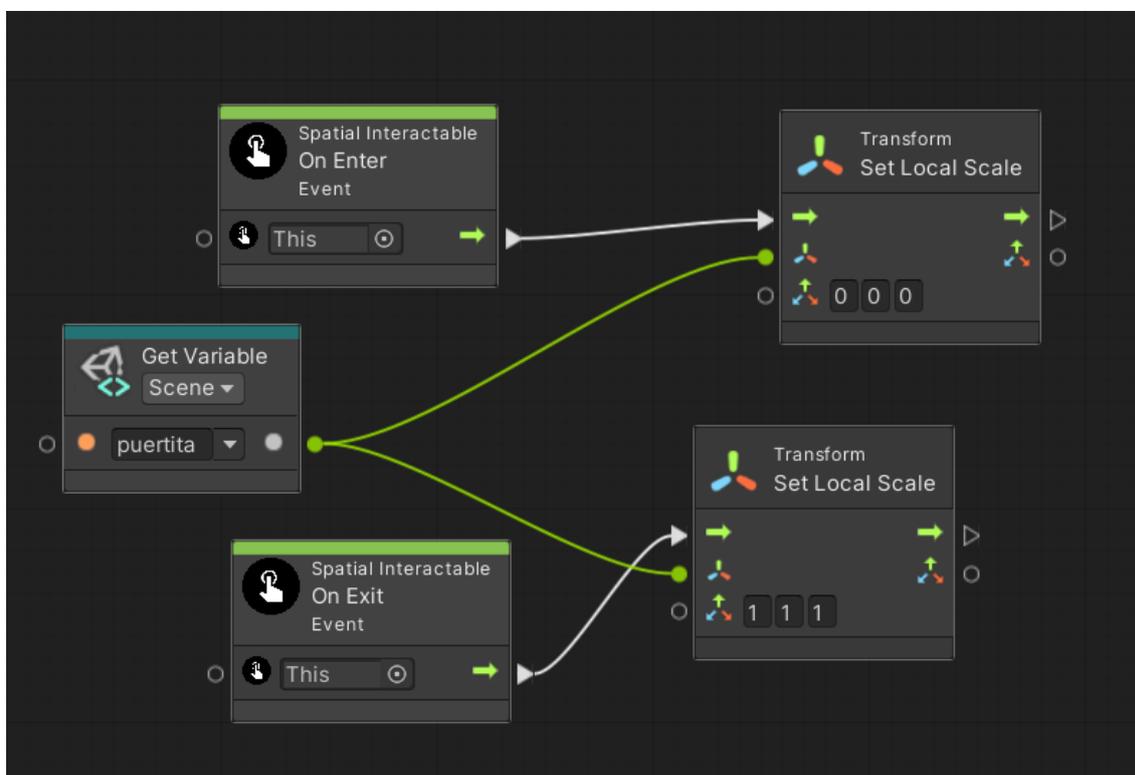
Ilustración 45. Localización ficheros grafo de Visual Script en Assets



Fuente: Elaboración propia.

La estructura que se encuentra dentro de cada nodo es la siguiente:

Ilustración 46. Estructura de los nodos del grafo Visual Script de una puerta



Fuente: Elaboración propia.

Los nodos con encabezado verde son los proporcionados por Spatial, y en este caso se han escogido los nodos Spatial Interactable: On Enter y Spatial Interactable: On Exit. Estos hacen que cuando el avatar entre o salga de la zona del elemento con el que se interactúa se produzca el nodo Transform: Set Local Scale, haciendo que se quede la puerta en escala 0, es decir, que desaparezca, al entrar en la zona y que recupere su escala normal, es decir, que aparezca de nuevo, cuando sale de la zona.

Además, para que el nodo Transform haga su acción sobre el objeto de la puerta, habrá que añadir el nodo Get Variable: Scene: puertita y unirlo con este. Esto hará que el nuevo escalado del objeto se realice sobre la puerta mediante la variable de

escena que se ha creado anteriormente referenciando a la puerta. La variable “puertita” será cambiada en función de la puerta que se vincule al elemento interactable. El resultado visto desde Unity es el siguiente:

Ilustración 47. Apariencia del objeto Interactable en Unity



Fuente: Elaboración propia.

El icono de la mano representa el objeto interactable, en este caso situado cada uno de ellos encima de la puerta sobre la que va a actuar. Si se prueba mediante la prueba de escenas que incluye el SDK se vería la siguiente secuencia:

Ilustración 48. Muestra de las puertas cerradas en una prueba al estar el avatar alejado.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 49. Muestra de funcionamiento de abrir puertas al acercarse el avatar en unan prueba



Fuente: Elaboración propia.

Todas la puertas funcionarían de la misma manera, por lo que la escena, además de tener un diseño de diferentes estancias y varias calles, cuenta con funcionalidades como la de los bloques coleccionables o las puertas automáticas.

A lo largo del desarrollo de la escena, se han hecho pruebas para comprobar el tamaño del mobiliario urbano, así como su ubicación. Esto se ha hecho mediante la opción que ofrece el SDK en Unity de “Test Active Scene”, situado en la barra superior a la derecha. Esta opción abre en el navegador una nueva pestaña en la que habilita un Sandbox del espacio seleccionado para interactuar con el avatar del creador en él.

Ilustración 50. Vista aérea del diseño realizado para el metaverso



Fuente: Elaboración propia.

Mediante estas pruebas es con las cuales se ha revisado el correcto funcionamiento del espacio creado, así como la colocación de los elementos escogidos, o si la plataforma la soportaba. Esto último es relevante, ya que hay unas premisas adecuadas de las cuales se identifican posibles problemas y ofrece avisos y errores que se puedan encontrar en el proyecto. Una vez finalizado, es importante que no tenga errores al publicarlos y que los warnings no prohíban el correcto funcionamiento.

En este caso los warnings no afectaba al correcto funcionamiento de la escena, por lo que se pasó a la publicación del espacio en la plataforma.

11.4.2. Publicación en la plataforma

Al haber acabado el espacio, antes de proceder a la publicación, es obligatorio asociar al package una miniatura del espacio. Esta ha de tener unas dimensiones recomendadas de 1024x512, por lo que para la ayuda a su realización se dispone del elemento Thumbnail Camera en el proyecto. El resultado de la miniatura del proyecto obtenida es la siguiente:

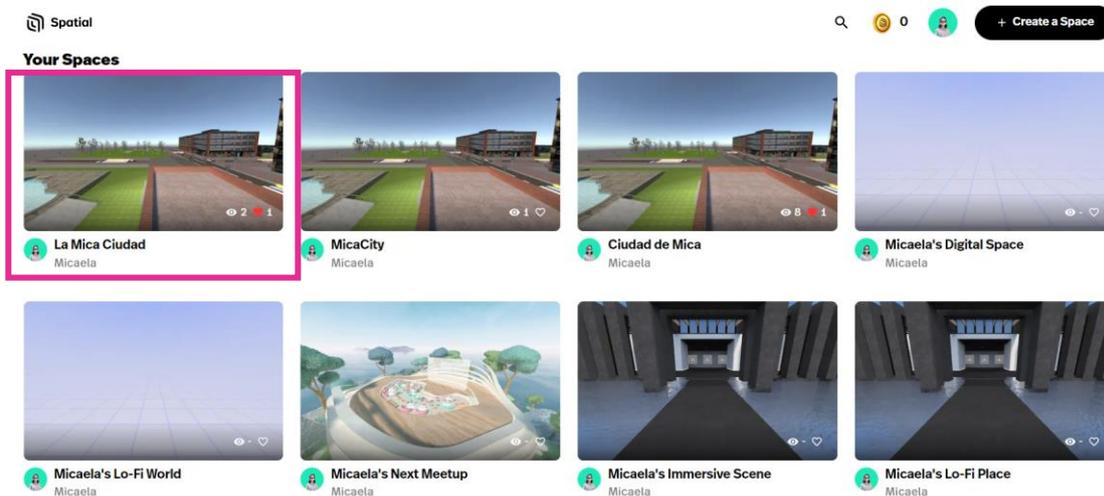
Il·lustració 51. Miniatura del espai



Fuente: Elaboración propia.

Lo siguiente, al contar con un comportamiento correcto de la escena, será publicarla. Para ello, se dará al botón de publicar situado arriba a la derecha y se procederá a aceptar las condiciones. El proceso de subida del espacio al perfil del creador en Spatial ronda a partir de quince minutos. Tras un tiempo, ya aparecerá este dentro del perfil del creador, como se puede apreciar:

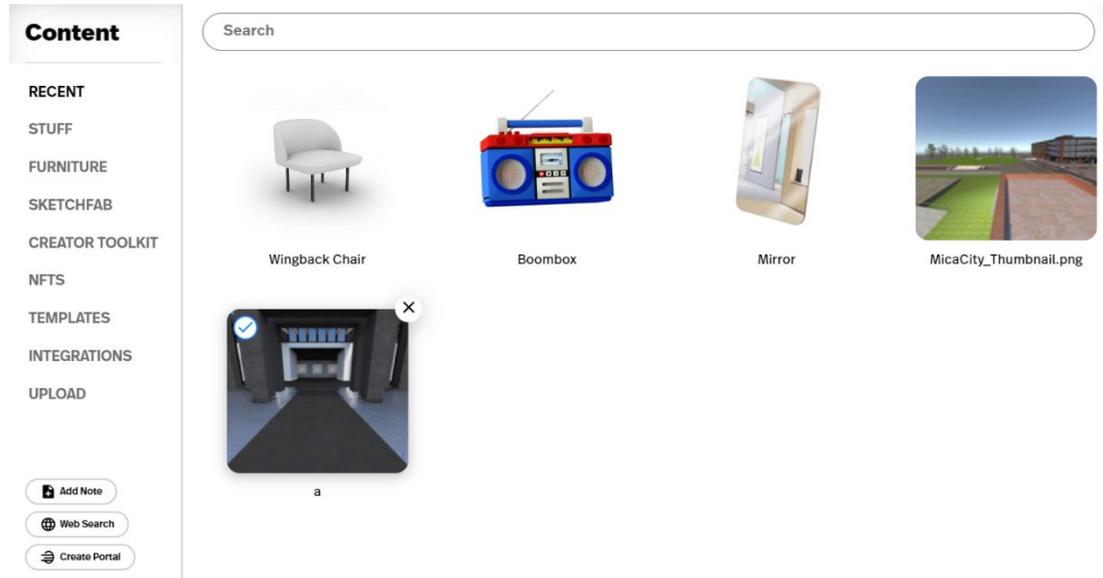
Il·lustració 52. Espacios disponibles en el perfil del creador



Fuente: Elaboración propia.

En este caso, el espacio subido es el correspondiente al llamado “Ciudad de Mica” y con el que se podrán efectuar más ajustes una vez publicado. En este espacio, se pueden llevar a cabo alguna edición que facilita Spatial al creador como editor. Entre estas opciones se ofrece mobiliario nuevo, notas, portales que lleven a otros espacios, etc. Las opciones son las siguientes:

Ilustración 53. Elementos opcionales a añadir una vez publicado en el espacio



Fuente: Elaboración propia.

Además, se pueden seguir incluyendo elementos creados a partir del Creator Toolkit de la plataforma, como sean objetos prefabricados. Estos objetos serán reconocidos junto a los objetos, cosas o mobiliario que ofrece ya la propia plataforma, como el espejo que se ve en la imagen superior. Estos objetos pueden ser ajustados en tamaño, ubicación y rotación. Como ejemplo, en este caso se ha incluido un espejo dentro del interior del edificio de la piscina, y una radio también en el edificio de la piscina, pero en el exterior:

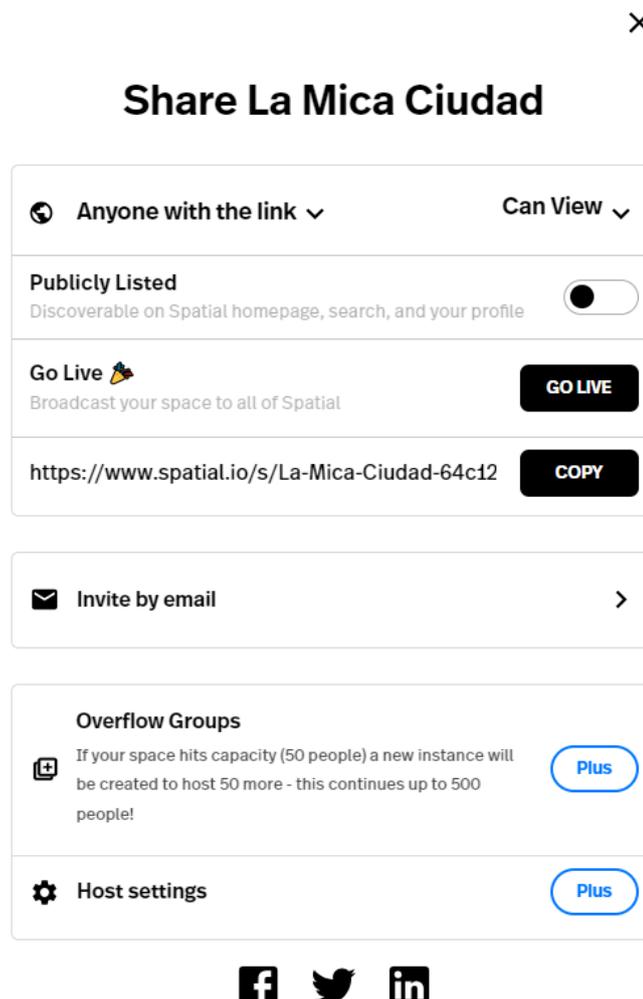
Ilustración 54. Muestra de la adición de objetos en un espacio en la web de Spatial



Fuente: Elaboración propia.

Para completar la publicación y que otros usuarios puedan hacer disfrute de este espacio existen varias opciones. Estas son las siguientes:

Ilustración 55. Opciones de compartir el espacio en Spatial



Fuente: Elaboración propia.

La primera que destaca es la opción de compartir de cualquiera que obtenga el link, o bien, aquellas personas que hayan sido invitadas con correo electrónico. Además, se ofrece la opción de que puedan solo visitarlo o que también los invitados puedan editar el espacio. Para conservar el diseño realizado por el creador, en este caso se ha escogido que todas las personas con el link puedan visitarlo únicamente.

No obstante, existe la opción de que el espacio pueda ser visitado por cualquier persona si se hace público. Esta opción es viable aplicando la opción de "Publicly Listed" entre las opciones cuando es compartido. Debajo de esta opción, aparece un modo de mostrar en vivo el espacio, es decir, un modo de streaming dentro de la propia plataforma donde pueda visitarlo cualquiera y ver el perfil del creador de ese espacio. Además, esta opción admite que se incluyan visitantes hasta cincuenta personas.

El máximo de personas es de cincuenta a la vez, sin embargo, existe una opción de pago llamada Spatial Plus en la que se amplía esta capacidad. Esta se ve claramente en la opción de "Overflow groups" y en la de "Host Settings", en la que se precisa de esta suscripción para poder optar a ellas.

Por último, se puede ya comenzar a interactuar en el mundo sin problema con diferentes usuarios, vía el chat de texto o bien por el de audio que están disponibles. El creador podrá hacer cambios siempre que lo desee con las opciones de la plataforma, ya no con Unity. Si se desea mejorar esto, se dispone de la opción de convertir el espacio en un space template, lo que hará que se puedan hacer modificaciones a este y sea un espacio reutilizable.

Finalmente, se muestra cómo pueden interactuar diferentes usuarios dentro del mismo espacio:

Ilustración 56. Ejemplo de reunión de usuarios en el espacio



Fuente: Elaboración propia.

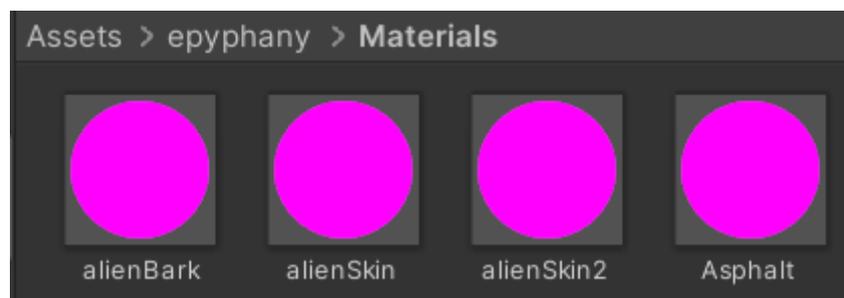
11.4.3. Dificultades encontradas

A lo largo del desarrollo se han encontrado una serie de dificultades que han hecho el proceso de creación del espacio más complejo. Entre ellas, han destacado unas frente a otras, siendo estas las siguientes.

En primer lugar, el cuadro en cuanto a la ordenación de espacios entre unos elementos y otros no es tan sencillo como puede parecer. Esto se debe principalmente a que dependiendo del elemento puede aparecer una altura u otra, y en verdad estar en una coordenada casi idéntica. Esto en concreto apareció a la hora de cuadrar las calles y bordillos con las carreteras, ya que no se deseaban crear espacio entre estos elementos, y tampoco que se superpusieran.

Uno de los problemas más destacados, y quizá el que hizo la necesidad de buscar alternativas, es el aspecto que mostraban los materiales al importarlos desde la tienda de assets. Inicialmente, prácticamente todos tenían un aspecto rosa, en vez de su aspecto original, como se puede ver en la siguiente imagen:

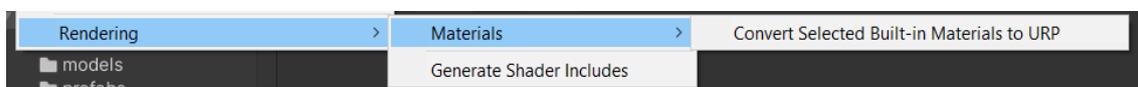
Ilustración 57. Apariencia de los materiales sin renderizar



Fuente: Elaboración propia.

Los materiales aparecen así a causa de que fueron creados en versiones anteriores de Unity y es precisa una actualización de estos para su uso. Esto se conseguía al seleccionar en el apartado de las opciones Edit, con la tuta que muestra la siguiente imagen:

Ilustración 58. Esquema de acciones a llevar a cabo para renderizar material en rosa



Fuente: Elaboración propia.

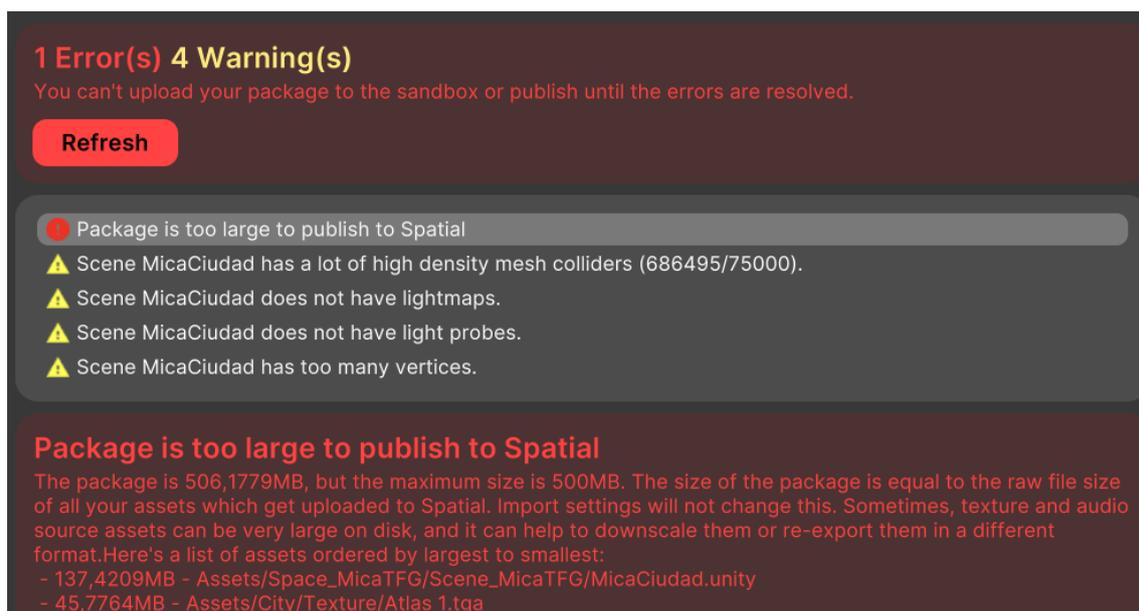
Pese a que la mayoría de los materiales sí que podían ser actualizados, algunos de los importados desde la tienda de assets no podían ser usados. Esto se debe principalmente a que su creador o formato no permitía o no hacía posible que se renderizaran para ser utilizados en la nueva versión. Esto hizo que en algunas ocasiones se tuviera que recurrir a buscar nuevos materiales para ser empleados, retrasando así el progreso.

El hecho de actualizar al renderizado correcto de estos materiales a su vez fue un proceso tedioso. Esto se debe a que había que ir seleccionando uno a uno o en pequeñas selecciones para poder hacerlo.

Otra de las dificultades encontradas es la orientación correcta de la cámara a la hora de crear nuevos objetos. El hecho de la creación de nuevos objetos no aseguraba que fuese a quedar ajustado en el plano, lo que podía precisar de un posterior ajuste en tamaño o posición. En el caso de los objetos prefabricados que se arrastraban desde las opciones del proyecto, sí que se quedaban en una posición correcta al evitar que volasen en el espacio. En cambio, con objetos de nueva creación había que encontrar la posición correcta para que no se quedasen suspendidos en el espacio, haciendo que se precisasen de varios movimientos de la cámara para comprobar los diferentes ángulos y evitarlo.

Otra de las grandes dificultades fue la restricción de tamaño del paquete indicada por Spatial a la hora de publicar un espacio. El tamaño máximo permitido por la plataforma para asegurar el correcto funcionamiento de la escena es de 500 MB. Esto hace que la importación de algunos assets y su uso se vea limitado si son muy grandes, ya que ayudan a hacer del tamaño del proyecto mayor. Hay que tener especial cuidado e ir verificando que no se cruce este límite de tamaño, porque puede impedir el correcto funcionamiento de la escena si se publica así o bien, que no se pueda subir al haber un error en el proyecto. Esto es identificable al revisar problemas mediante el SDK de Spatial, como se ha visto con los warning anteriormente.

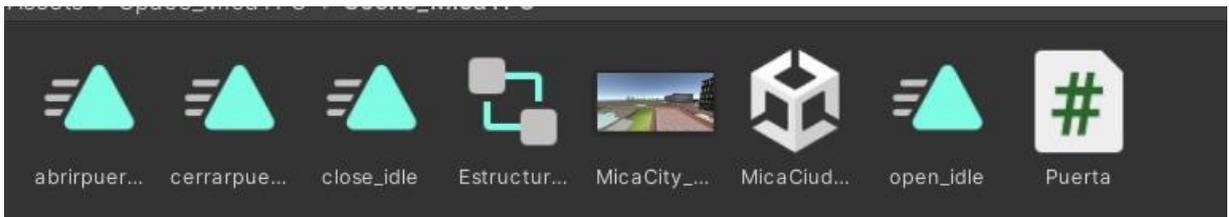
Ilustración 59. Muestra de error al sobrepasar el tamaño permitido del paquete



Fuente: Elaboración propia.

Por último, se intentó añadir funcionalidad a un objeto dentro de Unity asociando un script de C# a un objeto y creando las animaciones de este. Se crearon las respectivas animaciones respecto al movimiento de abrir y cerrar puertas, así como el Script, como se ve en la imagen:

Ilustración 60. Script y animaciones creadas para aportar funcionalidad



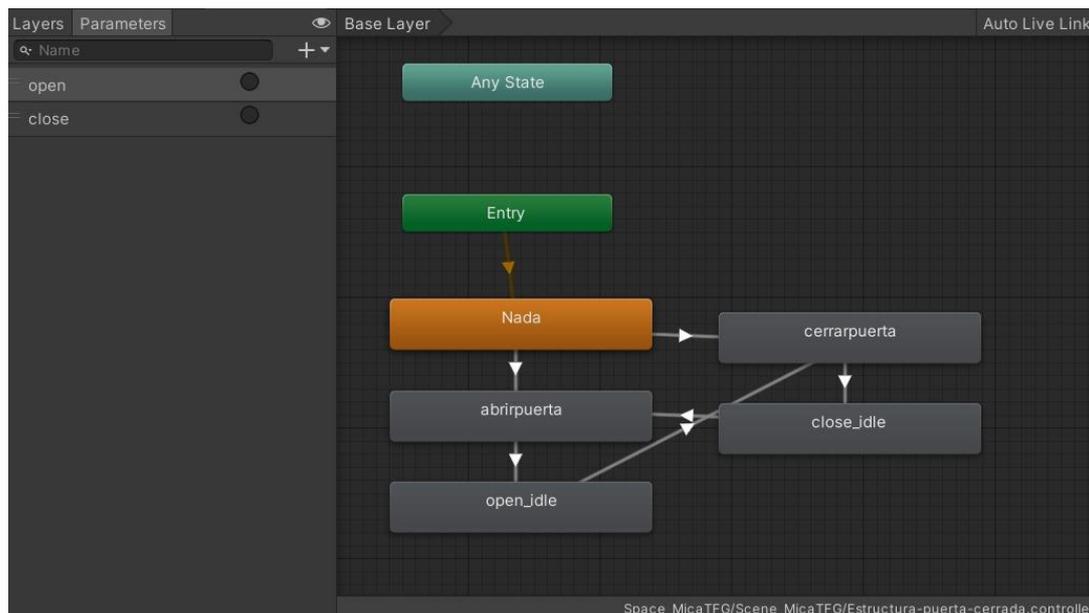
Fuente: Elaboración propia.

El script contenía el siguiente código, que hacía que al acercarse a la puerta esta se abriera y cerrase tras un tiempo:

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
public class Puerta : MonoBehaviour
{
    public Animator doorAnim;
    void OnTriggerEnter(Collider other)
    {
        doorAnim.SetTrigger("open");
    }
    void OnTriggerExit(Collider other)
    {
        doorAnim.SetTrigger("close");
    }
}
```

A su vez, se enlazó al objeto que correspondía a la puerta el script, además de realizar mediante el Animator su esquema de uso correspondiente:

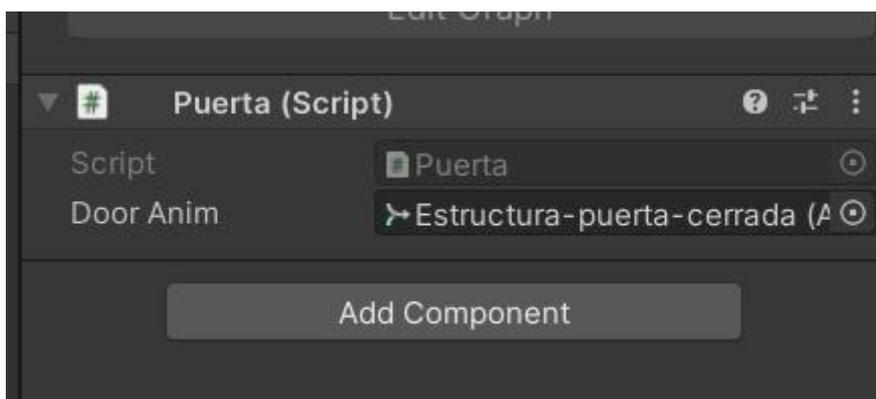
Ilustración 61. Esquema del Animador para creación de movimiento



Fuente: Elaboración propia.

Tras ello, en el objeto correspondiente, es decir, al objeto Trigger en este caso de Spatial para que estuviera enlazado a la plataforma. Esto es debido a que el SDK proporciona elementos de este tipo y con los que se puede interactuar para que no existan problemas a la hora de interactuar con el avatar de la propia plataforma, al no estar este como tal dentro de Unity. A la hora de enlazar el script al objeto Trigger de Spatial y enlazar el script al objeto Anim correspondiente a la puerta, como se puede ver:

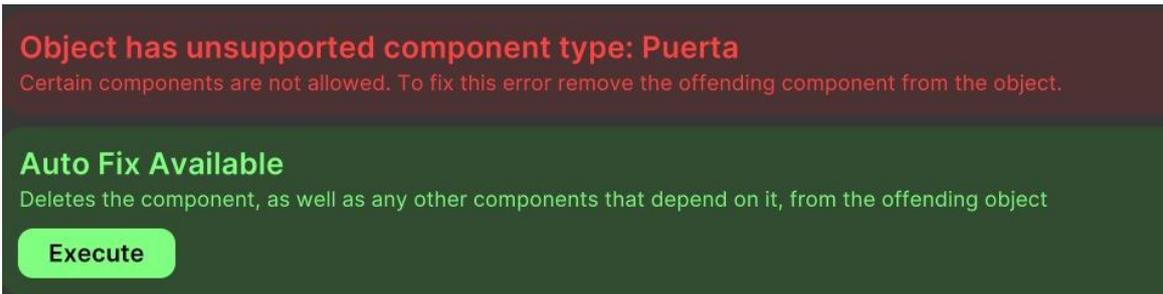
Ilustración 62. Adición de componente de Script con su correspondiente configuración



Fuente: Elaboración propia.

Se llevó a cabo tras configurarlo una búsqueda de problemas dentro del proyecto, apareciendo que el objeto puerta no era compatible con Spatial. Además de esto, ofrecía la opción de un arreglo automático del problema, el cual borraba el Script asociado al movimiento. El error indicado era el siguiente:

Ilustración 63. Error obtenido al añadir un script como componente para el movimiento



Fuente: Elaboración propia.

Por ello, se optó por dejar de lado los elementos de Script y pasar a las opciones que ofrecía la documentación de la página sobre la realización de estos eventos mediante Visual Scripts. Eso produjo un retraso y entender una nueva forma de dar a los objetos eventos, sin embargo, ayudó a que existen formas de hacerlo sin necesidad de Script y de una forma más intuitiva.

12. Retos conseguidos y trabajo futuro

Al acabar el diseño y tras una posterior publicación de este para que los usuarios externos puedan acceder a él, se ha podido conseguir una serie de retos y ver en qué se puede mejorar para trabajos próximos.

Como se ha podido comprobar existen multitud de plataformas, hardware y software que puede ser empleado para el desarrollo de metaversos, sin embargo, se va a centrar la atención en el que se ha usado. Spatial es una plataforma que se espera que en un futuro no muy lejano siga creciendo, y por lo cual, incorpore nuevas herramientas y funcionalidades.

Se ha podido comprobar como mediante esta plataforma se pueden crear espacios sin necesidad de ningún añadido, sino en la propia plataforma con las plantillas que contiene. No obstante, si se centra la atención en el Creator Toolkit que ofrece se pueden destacar varias funciones.

Al realizar un diseño con pocas nociones de diseño y programación en Unity, se ha podido comprobar que está al alcance de la mayoría de realizar un diseño si se invierten horas y se pone empeño. Además, la implantación de la plantilla base de Spatial para la instalación de su SDK es muy sencilla e intuitiva, además de bien documentada.

Se ha desarrollado un diseño propio mediante la herramienta ProBuilder y diferentes assets procedentes de la tienda de Unity. Esto hace que se pueda tener una gran variedad de objetos y materiales para su uso, sin necesidad de crearlos de cero. Junto a ello, hay que destacar las opciones que ofrece Spatial con sus diseños ofrecidos en la plantilla. Con esto, se puede decir que el reto de diseñar un espacio desde cero es un proceso que en cuanto a tiempo es costoso pero en cuanto a dificultad no lo es tanto.

No se puede dejar pasar el hecho de que en este caso además se han añadido funcionalidades gracias a los eventos y objetos experimentales con los que cuenta Spatial. La única desventaja es el modo que tienen de operar con ellos, ya que no permiten la adición de scripts de código como es usual en Unity, sino solo las opciones que proporciona el propio objeto o el Visual Scripting.

Al publicar este espacio en Spatial, se ha podido ver a su vez que no solo es un diseño lo que proporciona la realidad virtual al metaverso. Se ha podido comprobar que ofrece opciones de llegar a ser un medio social en el que realizar acciones cotidianas, como dar una vuelta y poder hablar ya sea por voz o por chat. Esto está ocasionado por la posibilidad que se da en la plataforma de hacer público a todo el mundo o solo a ciertas personas que lo permita el creador.

Adicionalmente, al haber creado desde cero el mundo se ha podido comprobar cómo se podría mejorar la experiencia futura. Principalmente, se implementarán mayores funciones dentro de un espacio, ya que Spatial permite crear tareas dentro de sus espacios, así como añadir más objetos interactivos. En especial, se destaca el hecho de incluir nuevos objetos con los que pueda interactuar el avatar, o simplemente poder simular acciones cotidianas como sentarse en una silla.



Con el desarrollo de este espacio y su subida a una plataforma, se ha visto como el metaverso no tiene por qué implicar la monetización de un espacio, sino simplemente poder ser usado. Si es cierto que la monetización puede ayudar a la producción de elementos con diseños más elaborados o únicos, por lo que quizá ayude a que el desarrollo sea más complejo.

Por último, hay que decir que es una tecnología que puede avanzar muy rápido con la aparición de una inteligencia artificial generativa. Esto ayudará a que los diseños puedan llegar a ser más disfrutadas al interactuar más en ellos, e incluso poder usarlos más allá de en una pantalla.

13. Conclusiones

Una vez terminado el trabajo de análisis de viabilidad y de implementación, se ha podido llegar a varias conclusiones. La primera de ellas, que hoy en día la empresa y la tecnología son uno, ya que independientemente del sector al que pertenezca puede hacer uso de la segunda nombrada. Además, la creación de empresas tecnológicas está en auge por lo que la creación de una tiene cabida dentro del mercado.

Junto a ello, hay que indicar que el número de empresas involucradas en el desarrollo de las nuevas tecnologías es cada vez mayor, como se ha visto al ver que Apple lanzara su propio hardware para ellas. Además, eso ha hecho que la población se interese más por tecnologías como el metaverso lo que hace que aparezcan más plataformas y más accesibles.

Con ello, a partir de las conclusiones obtenidas del análisis de la empresa hay que indicar que la inversión inicial precisa que sea elevada para obtener ganancias en un periodo de tiempo medio. De este modo, recuperar la inversión realizada en el horizonte esperado será más sencillo al obtener ganancias antes. Dejando de lado la parte económico-financiera, el mercado está muy abierto y tiene un fácil acceso al no contar con tantas empresas referentes en el desarrollo de, entre otros, metaversos.

Que exista un mercado accesible y que además las tecnologías estén avanzando, y se espere que mejoren aún más, hace que la creación de esta empresa sea viable. No obstante, como se ha mencionado, sería viable siempre y cuando se cuente con la inversión inicial necesaria para que esta sea recuperada y se obtengan beneficios en un marco de tiempo razonable.

Si se pasa al lado de la tecnología, esta sigue avanzando. Spatial es una de las plataformas referentes en cuanto al desarrollo del metaverso y sigue en evolución. Se ha podido comprobar que algunos de sus elementos siguen avanzando para obtener más características, como son los Trigger Events o los objetos del tipo Interactable. Junto a ello, se puede decir que pese a seguir evolucionando actualmente se ha comprobado que se puede realizar un diseño desde cero con varias funcionalidades en él.

Una posible pega al desarrollo en Spatial es la baja documentación que se tiene en cuanto a la elaboración de los elementos con funcionalidades. Si es cierto que en Unity existen métodos con ficheros de programación convencional de C#, pero los elementos de Spatial no cuentan con compatibilidad con ellos. De cualquier manera, el desarrollo que ofrece Spatial tanto para principiantes, como en este caso, como para desarrolladores es bueno en cuanto a nivel de diseño pese a las dificultades encontradas.

Para concluir, hay que indicar que la unión de tecnología y empresa es un acierto si se habla del desarrollo de las más nuevas, ya sea para que se conozcan mejor las tecnologías empleadas o para fomentar su inclusión. Con ello, hay que añadir que la implementación en cuanto a horas de trabajo es grande, pero la posterior satisfacción de los posibles usuarios es grande. Se ha comprobado que a los usuarios que han probado el espacio su experiencia ha sido satisfactoria, por lo que si se involucran las empresas como forma de publicitar sus productos puede alcanzar un éxito asegurado.

14. Bibliografía

Referencias de libros

Peña de San Antonio, Ó. (2022). Metaversos. La gran revolución inmersiva (1ª ed.). Anaya Multimedia.

Referencias de webs

Aguilar, R. (2023, junio 6). Apple Vision Pro: la nueva era de Apple arranca con unas bestiales gafas de realidad mixta. Recuperado de <https://www.xataka.com/realidad-virtual-aumentada/apple-vision-pro-caracteristicas-precio-ficha-tecnica>

Aseguratunegocio.com. (2023, enero 1). Cuánto cuesta un seguro de comercio (2023). Recuperado de <https://www.aseguratunegocio.com/guias/cuanto-cuesta-seguro-comercio>

Autor desconocido. (2023, enero 19). Tokenise Europe 2025: la iniciativa para impulsar la tokenización. Alastria. Recuperado de <https://alastria.io/tokenise-europe-2025-la-iniciativa-para-impulsar-la-tokenizacion/>

Autor desconocido. (s.f.). 8 características del Metaverso y cómo vender productos. Marketing Insider Review. Recuperado de <https://marketinginsiderreview.com/caracteristicas-del-metaverso/>

Autor Desconocido. (s.f.). Blockchain: Qué es y qué ventajas tiene. TicNegocios. Recuperado de <https://ticnegocios.camaravalencia.com/servicios/tendencias/blockchain-que-es-y-que-ventajas-tiene/>

Bejerano, P.G. (2022). ¿Qué es el metaverso? Blogthinkbig. Recuperado de <https://blogthinkbig.com/que-es-el-metaverso>

Bezmalinovic, T. (2022, septiembre 11). NeuralPassthrough: Meta shows AI-based AR for VR headsets. Recuperado de <https://mixed-news.com/en/neuralpassthrough-meta-shows-ai-based-ar-for-vr-headsets/>

Blanco, J.M. (2021, septiembre 15). Tecnología inmersiva: qué es y cómo puede sorprender en tu empresa. Recuperado de <https://www.plainconcepts.com/es/que-es-tecnologia-inmersiva/>

Canorea, E. (2021, noviembre 16). Para qué utilizan las empresas los metaversos y por qué las grandes tecnológicas están tan interesadas. Plain Concepts. Recuperado de <https://www.plainconcepts.com/es/metaverso-empresas/>

Canorea, E. (2022, septiembre 21). El futuro de la realidad virtual y aumentada. Recuperado de <https://evergine.com/es/futuro-realidad-virtual-aumentada/#Como se usara la realidad virtual en el futuro>

Cinco días. (2023, abril 3). Las pymes españolas mejoran su nivel de digitalización. Cinco Días. Recuperado de https://cincodias.elpais.com/cincodias/2021/09/27/pyme/1632723347_424727.html

CNMC. (2023, marzo 16). 8 de cada 10 líneas de banda ancha en España son de fibra. Recuperado de <https://www.cnmc.es/prensa/datos-telecos-enero-20230316>

Cohen, A. (2023, mayo 12). La IA Está Mandando, Pero Meta Aún Está "Muy Interesada en el Metaverso". Recuperado de <https://decrypt.co/es/139841/la-ia-esta-mandando-pero-meta-aun-esta-muy-interesada-en-el-metaverso/>

Deusens. (2018, marzo 6). Realidad Extendida (XR): ¿Qué es? Definición y ejemplos. Recuperado de <https://deusens.com/es/blog/xr-extended-reality-realidad-extendida>

Drake, R. (2023, mayo 4). El BCE sube los tipos de interés otros 0,25 puntos. Recuperado de <https://www.rtve.es/noticias/20230504/bce-sube-tipos-interes-inflacion-ue/2443252.shtml>

Europa Press. (2022, junio 15). España es el país europeo más familiarizado con el metaverso y las tecnologías de realidad virtual y aumentada. Recuperado de <https://www.europapress.es/portaltic/sector/noticia-espana-pais-europeo-mas-familiarizado-metaverso-tecnologias-realidad-virtual-aumentada-20220615123933.html>

European Commission. (2023, febrero 7). Declaration on digital rights and principles. Recuperado de <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/european-declaration-digital-rights-and-principles>

Fernández, Y. (2018, julio 6). Diferencias entre realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta. Recuperado de <https://www.xataka.com/basics/diferencias-entre-realidad-aumentada-realidad-virtual-y-realidad-mixta>

Fernández, Y. (2023, julio 21). ¿Qué es un NFT y cómo funcionan? Xataka. Recuperado de <https://www.xataka.com/basics/que-nft-como-funcionan>

García, E. (2023, abril 26). ¿Qué son las tecnologías inmersivas y qué aplicaciones tienen? Recuperado de <https://www.obsbusiness.school/blog/que-son-las-tecnologias-inmersivas-y-que-aplicaciones-tienen/>

García, J. (2021, mayo 31). Nreal Light: así son y funcionan las nuevas gafas de realidad aumentada de Vodafone. Recuperado de <https://www.xataka.com/realidad-virtual-aumentada/nreal-light-asi-funcionan-nuevas-gafas-realidad-aumentada-vodafone>

Ginés, P. (2022, abril 22). Subvenciones para la innovación de los autónomos. Recuperado de <https://declarando.es/ayudas-autonomos/ayudas-subsvenciones-empresas-innovadoras>

Groombridge, D. (2022, octubre 17). Las 10 principales tendencias tecnológicas estratégicas de Gartner para 2023. [Artículo en línea]. Gartner. Recuperado de <https://www.gartner.es/es/articulos/las-10-principales-tendencias-tecnologicas-estrategicas-de-gartner-2023>

HubSpot. (2023, abril 11). Qué es un plan de marketing y cómo crearlo (incluye plantillas). Recuperado de <https://blog.hubspot.es/marketing/generador-plan-de-marketing>

Iberdrola. (s.f.). Realidad Aumentada: el mundo real con otros ojos. Recuperado de <https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-realidad-aumentada>

IBM. (s.f.). ¿Qué es la tecnología blockchain? - IBM Blockchain. Recuperado de <https://www.ibm.com/es-es/topics/blockchain>

Immersive Web. (s.f.). Immersive Web Developer Home. Recuperado de <https://immersiveweb.dev/>

Injuve, Instituto de la Juventud. (2023, febrero 7). Ayudas jóvenes empresas innovadoras (Start-up) y pymes innovadoras, Comunidad de Madrid. Recuperado de <https://www.injuve.es/convocatorias/becas/ayudas-jovenes-empresas-innovadoras-start-up-y-pymes-innovadoras-comunidad-de-madrid>

Instituto Nacional de Estadística. (2021). Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares, Comunidades y ciudades autónomas. Año 2021. Resumen de datos de Personas por sexo, características demográficas y tipo de uso de TIC. Recuperado de <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?tpx=50895>

Instituto Nacional de Estadística. (2021). Incidencia del teletrabajo por Comunidades y Ciudades Autónomas. Recuperado de <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?tpx=50072#!tabs-tabla>

Instituto Nacional de Estadística. (2022). Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares, Comunidades y ciudades autónomas. Proporción de personas (16 a 74 años) que utilizan Internet en los últimos tres meses por comunidades autónoma. Recuperado de <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=45877#!tabs-grafico>

IONOS. (2020, octubre 9). Realidad extendida (XR): explicación y comparación entre AR, VR y MR. Recuperado de <https://www.ionos.es/digitalguide/online-marketing/vender-en-internet/realidad-extendida/>

KeepCoding Team. (2023, junio 9). ¿Qué es la realidad virtual no inmersiva? KeepCoding. Recuperado de <https://keepcoding.io/blog/que-es-la-realidad-virtual-no-inmersiva/>

KeepCoding Team. (2023, marzo 28). ¿Qué es la realidad virtual inmersiva? KeepCoding. Recuperado de <https://keepcoding.io/blog/que-es-la-realidad-virtual-inmersiva/>

Marquez, J. (2023, mayo 19). Meta estaba perdiendo la carrera de la IA: acaba de dar un giro de 180 grados con el anuncio de su chip especializado. Xataka. Recuperado de <https://www.xataka.com/robotica-e-ia/meta-estaba-perdiendo-carrera-ia-acaba-dar-giro-180-grados-anuncio-su-chip-especializado>

Meta. (s.f.) Meta Quest 2. Recuperado de https://www.meta.com/es/quest/products/quest-2/?gclid=CjwKCAjwqgejBhBAEiwAuWHioEcOsWo3keiHDG_L6sAPPSKxMK5HUekVcWzzHvEP7YWbNSazrWbk_hoCCM0QAvD_BwE&gclidsrc=aw.ds

Meta. (s.f.) Meta Quest Pro. Recuperado de <https://www.meta.com/es/quest/quest-pro/>

Microsoft Dynamics 365. (s.f.). ¿Qué es la realidad aumentada (AR)? Recuperado de <https://dynamics.microsoft.com/es-es/mixed-reality/guides/what-is-augmented-reality-ar/>

Microsoft Learn. (2023, marzo 21). Introducción a Mixed Reality. Recuperado de <https://learn.microsoft.com/es-es/windows/mixed-reality/discover/get-started-with-mr>

Microsoft. (s.f.). HoloLens - Hardware. Recuperado de <https://www.microsoft.com/es-es/hololens/hardware>

Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. (s.f.). Consulta del Mapa de Cobertura de Banda Ancha en España. Recuperado de <https://avancedigital.mineco.gob.es/banda-ancha/cobertura/consulta/Paginas/consulta-cobertura-banda-ancha.aspx>

Molina, D. (s.f.). Qué es el Modelo Canvas y ejemplos de Canvas reales. Recuperado de <https://www.iebschool.com/blog/que-es-el-modelo-canvas-y-como-aplicarlo-a-tu-negocio-agile-scrum/>

Mosquera, I. (2019, junio 26). Las cifras no mienten: la digitalización en las aulas es una realidad a nivel mundial. Recuperado de <https://www.unir.net/educacion/revista/las-cifras-no-mienten-la-digitalizacion-en-las-aulas-es-una-realidad-a-nivel-mundial/>

Moss, E. (s.f.). What Is Unreal Engine? BairesDev Blog: Insights on Software Development & Tech Talent. Recuperado de <https://www.bairesdev.com/blog/what-is-unreal-engine/>

Muñoz, A. (2023, abril 20). España lidera el despliegue de fibra pese a tener 2,3 millones de hogares sin conexión: en Alemania son 14 veces más. Recuperado de https://www.elespanol.com/invertia/observatorios/digital/20230420/espana-despliegue-millones-hogares-sin-conexion-alemania/757424548_0.html

Oculus. (2021, julio 23). Mixed Reality with Passthrough. Oculus Developer Center. Recuperado de https://developer.oculus.com/blog/mixed-reality-with-passthrough/?locale=es_ES

Oladotun, A. (2022, diciembre 20). Top 10 plataformas del metaverso más populares en 2023. Recuperado de <https://es.beincrypto.com/aprende/plataformas-metaverso-populares/>

Pedreño, A. (2022, noviembre 5). Metaverso e Inteligencia Artificial, dos realidades complementarias. El Independiente. Recuperado de <https://www.elindependiente.com/opinion/2022/11/05/metaverso-inteligencia-artificial/>

Plataforma PYME. (2023, junio 21). Sociedad de Responsabilidad Limitada - Descripción formas jurídicas. Recuperado de <https://plataformapyme.es/es-es/IdeaDeNegocio/Paginas/FormasJuridicas-Descripcion.aspx?cod=SRL&idioma=es-es&nombre=Sociedad+de+Responsabilidad+Limitada>

Ramírez, L. (2023, febrero 7). 5 plataformas del metaverso que serán tendencia este 2023. IEBS. Recuperado de <https://www.iebschool.com/blog/plataformas-metaverso-tendencia-2022/>

Sáez, J. (2022, agosto 22). Qué es el metaverso, ejemplos y cómo se accede. IEBS. Recuperado de <https://www.iebschool.com/blog/el-metaverso-origen-definicion-y-la-apuesta-de-facebook-tecnologia/>

Sáez, J. (2022, marzo 4). Blockchain: cadena de bloques que revoluciona el sector financiero y las finanzas. Recuperado de <https://www.iebschool.com/blog/blockchain-cadena-bloques-revoluciona-sector-financiero-finanzas/>

Salinas, J. (2020, febrero 10). ¿Qué es la WebVR? (Y por qué deberías prestarle atención). Recuperado de <https://javiersalinas.es/que-es-la-webvr/>

Spatial. (s.f.). Spatial Creator Toolkit Documentation. Recuperado de <https://docs.spatial.io/>

Statista. (2021, diciembre 15). Software de realidad virtual y aumentada: usuarios mundiales por industria 2025. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/1309483/usuarios-de-realidad-aumentada-y-realidad-virtual-por-industria/>

Statista. (2021, febrero 28). Tamaño de mercado mundial de la realidad virtual, aumentada y mixta 2021-2024. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/662028/tamano-de-mercado-mundial-de-la-realidad-virtual-aumentada-extendida/>

Statista. (2022, diciembre 31). Número total de empresas de España entre 2019 y 2022, por condición jurídica. Statista. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/527630/numero-de-empresas-en-espana-por-condicion-juridica/>

Statista. (2023). Previsión de facturación de la industria de los videojuegos en España. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/472618/prevision-de-facturacion-de-la-industria-de-los-videojuegos-en-espana/>

Statista. (2023, enero 6). Número de victimizaciones por cibercrimen en España de 2011 a 2021. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/814010/cibercrimen-numero-de-victimizaciones-espana/>

Statista. (2023, junio 13). Industria del videojuego: principales países por número de empleados 2021. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/805762/principales-paises-dentro-de-la-industria-del-videojuego-por-numero-de-empleados/>

SumUp. (s.f.). Marketing Mix - ¿Qué es el marketing mix? Recuperado de <https://www.sumup.com/es-es/facturas/glosario/marketing-mix/>

Taboada, G. (2022, junio 6). 10 aplicaciones prácticas de las tecnologías inmersivas. LinkedIn. <https://es.linkedin.com/pulse/10-aplicaciones-pr%C3%A1cticas-de-las-tecnolog%C3%ADas-guillermo-taboada>

Tecnología para tu empresa. (2021, septiembre 17). España es el país europeo con un mayor grado de digitalización entre las pymes. [Artículo en línea]. Tecnología para tu empresa. Recuperado de <https://tecnologiaparatuempresa.ituser.es/transformacion-digital/2021/09/espana-es-el-pais-europeo-con-un-mayor-grado-de-digitalizacion-entre-las-pymes>

Trigital Inforgráfica. (2022, julio 15). ¿Qué es la tecnología de realidad extendida (XR) y cómo está transformando? LinkedIn. Recuperado de <https://es.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-la-tecnolog%C3%ADa-de-realidad-extendida-xr-y-c%C3%B3mo-est%C3%A1-transformando->

Tristem, B. (2022, mayo). Unity vs. Unreal: Which One is Best For You? Udemy Blog. Recuperado de <https://blog.udemy.com/unity-vs-unreal-which-game-engine-is-best-for-you/>

Varo, J. (2018, julio 5). 8 Tecnologías inmersivas que deberías conocer. The Valley. Recuperado de <https://thevalley.es/blog/8-tecnologias-inmersivas-deberias-conocer/>

W3C. (2023, junio 21). WebXR Device API. Recuperado de <https://www.w3.org/tr/webxr/>

XREAL. (s.f.). XREAL AIR. Recuperado de <https://www.xreal.com/air/>